



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA



**Efeito do desajustamento das dimensões do mobiliário escolar em relação às  
características morfológicas de adolescentes com diferentes níveis de maturação  
na prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral**

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Ergonomia

Orientador: Professora Doutora Maria Filomena Araújo Costa Cruz Carnide

Co-Orientador: Professora Doutora Maria Filomena Soares Vieira

**Júri:**

**Presidente:**

**Doutora Maria Filomena Soares Vieira**

Professora Auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa

**Vogais:**

**Doutora Teresa Margarida Crato Patrone de Abreu Cotrim**

Professora Auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa

**Doutora Maria Filomena Araújo Costa Cruz Carnide**

Professora Auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa

**Ana Raquel Martins Assunção**

**2011**

## **Agradecimentos**

Esta dissertação deve a sua existência à dedicação, esforço e disponibilidade de várias pessoas e entidades. De facto, sem o seu contributo não teria sido possível, pelo que reservo este espaço para expressar o meu agradecimento sincero.

À Professora Doutora Filomena Carnide, orientadora desta tese, agradeço a sua orientação sensata, a transmissão de conhecimento e a sua preocupação constante. Obrigado pela dedicação e disponibilidade incondicionais demonstradas desde o primeiro momento.

À Professora Doutora Filomena Vieira, co-orientadora desta tese, o meu agradecimento pelo apoio, a partilha de conhecimento e as valiosas contribuições para este trabalho. Obrigado pela orientação serena, dedicação e disponibilidade.

À Sofia Silva, pelas muitas horas dedicadas ao nosso trabalho, pelo esforço, dedicação e determinação que sempre demonstrou, um obrigado muito especial.

A todas as pessoas que participaram na recolha de dados, pela sua preciosa ajuda e pela sua disponibilidade, o meu agradecimento.

Ao Jorge Magalhães, pelas constantes palavras de apoio e incentivo, o meu obrigado.

A todos os meus amigos, em particular os meus colegas e amigos do Mestrado, pela preocupação e apoio constantes, pelas palavras amigas, conselhos dados e pelas horas intermináveis na biblioteca, um obrigado muito especial.

Aos Conselhos Executivos das Escola Secundária de Miraflores e Escola Secundária Professor José Lucas e aos Professores de Educação Física pelo empenho, disponibilidade, interesse e apoio incansável, o meu reconhecimento.

Aos alunos, pela colaboração, interesse e alegria contagiante que sempre souberam transmitir, o meu agradecimento especial.

Finalmente, gostaria de mencionar os meus pais, o meu irmão e o meu namorado pela infinita paciência e pelo carinho que sempre me transmitiram e que foi crucial nos momentos mais difíceis deste trabalho. Por tudo o que representam, deixo aqui o meu sentido de gratidão.

## Resumo

As raquialgias em crianças e adolescentes têm vindo a aumentar nos últimos anos, sendo o contexto escolar um ambiente privilegiado para potenciar este fenómeno.

**Objectivo:** analisar qual o efeito do desajustamento das dimensões do mobiliário escolar em relação às características morfológicas de adolescentes com diferentes níveis de maturação na prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral.

**Metodologia:** A amostra foi constituída por 138 alunos do 3ºciclo. Aplicou-se um questionário de auto-resposta para a determinação da sintomatologia músculo-esquelética. Foram aplicadas medidas directas na avaliação da morfologia, maturação, nível de actividade física, e dimensões do mobiliário escolar. O tratamento estatístico realizado foi uma análise de regressão logística multifactorial.

**Resultados:** A prevalência de raquialgias foi de 57,9%. Os resultados evidenciaram uma associação estatisticamente significativa para o género feminino ( $p=0.016$ ,  $OR=4.06$ , IC 95%: 1.31-12.60). Adolescentes com maior idade óssea apresentam mais queixas de dor na coluna cervical ( $p=0.035$ ) e dorsal ( $p=0.015$ ). A diferença entre a altura da secretária e altura do cotovelo encontra-se associada com a dorsalgia para o total da amostra ( $p=0.010$ ,  $OR=1.39$ , IC 95%: 1.08-1.79) e para o género feminino ( $p=0.006$ ,  $OR=2.32$ , IC 95%: 1.27-4.26). Por outro lado, a diferença entre a altura da secretária e a altura dos olhos apresenta uma associação positiva com a ocorrência de dorsalgia para o género feminino ( $p=0.010$ ,  $OR=0.55$ , IC 95%: 0.35-0.87) e para o total da amostra ( $p=0.033$ ,  $OR=0.81$ , IC 95%: 0.67-0.98).

**Conclusão:** Estes resultados evidenciam a importância do estudo do ambiente escolar na prevenção de problemas músculo-esqueléticos em crianças e adolescentes.

**Palavras-Chave:** dor na coluna vertebral, crianças, adolescentes, maturação, mobiliário escolar, actividade física, mochilas.

## Abstract

Back pain among children and adolescents has been increasing over the last few years, and the school environment is privilege as far as this phenomenon is concerned.

**Objective:** to assess the influence of typical school furniture and its miss-adjustment towards morphological adolescent characteristics within different stages of their development, in the prevalence of muscle-skeleton symptoms in the spine.

**Methods:** The sample included 138 students belonging to the 7<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup> grade. A self-response questionnaire was use to determine musculoskeletal symptoms. Direct measures were used to evaluate morphology, development stage, physical activity level and school furniture. Statistical analysis was performed by logistic regression analysis (Backward Conditional).

**Results:** Back pain was found to be present in 57.9% of the cases. There was a significant statistical association between back pain and female gender ( $p=0.016$ , OR=4.06, 95% CI: 1.31 to 12.60). Adolescents with higher skeletal age presented more frequency of back pain in the cervical ( $p=0.035$ ) and dorsal ( $p=0.015$ ) areas. Higher differences between the elbow height and the desk are associated with dorsal back pain, both in total ( $p=0.010$ , OR=1.39, 95% CI: 1.08 to 1.79) and for the female gender ( $p=0.006$ , OR=2.32, 95% CI: 1.27 to 4.26). On the other hand, higher differences between the desk and the eye height showed to be protective for back pain in girls ( $p=0.010$ , OR=0.55, 95% CI: 0.35 to 0.87) and for the total sample ( $p=0.033$ , OR=0.81, 95% CI: 0.67 to 0.98).

**Conclusion:** these results point to the importance of school environment studies in order to prevent muscle-skeleton problems among children and adolescents.

**Key-words:** backapain, children, adolescents, maturation, school furniture, physical activity, backpacks

# Índice

Índice de Tabelas.....	vi
Índice de Anexos.....	vii
Lista de abreviaturas.....	viii
1. Introdução .....	1
2. Pertinência do Estudo .....	2
3. Estado da Arte.....	3
3.1. Problemas músculo-esqueléticos na coluna vertebral .....	3
3.2. Factores de risco .....	5
3.2.1. Condições externas.....	5
3.2.1.1. Mobiliário Escolar .....	5
3.2.1.2. Transporte de cargas (mochila).....	7
3.2.2. Condições internas .....	10
3.2.2.1. Prática de Actividade Física.....	10
3.2.2.2. Maturação .....	12
3.2.2.3. Antecedentes clínicos e genética .....	16
4. Objectivos .....	17
4.1. Objectivo geral .....	17
4.2. Objectivos específicos .....	17
5. Metodologia .....	18
5.1. Amostra .....	18
5.2. Materiais e Métodos .....	18
5.2.1. Questionário de auto-resposta .....	18
5.2.2. Avaliação da Exposição externa .....	19

5.2.2.1.	Carga transportada .....	19
5.2.2.2.	Actividade física .....	19
5.2.2.3.	Mobiliário Escolar .....	20
5.2.3.	Avaliação da exposição interna.....	21
5.2.3.1.	Morfologia .....	21
5.2.3.2.	Maturação .....	22
5.2.4.	Tratamento dos dados.....	22
6.	Apresentação dos resultados .....	24
6.1.	Caracterização da amostra .....	24
6.2.	Caracterização do mobiliário escolar .....	46
6.3.	Prevalência de dor na coluna vertebral e factores de risco associados.....	47
7.	Discussão .....	51
8.	Conclusão e Recomendações .....	55
9.	Referências Bibliográficas .....	56
ANEXOS	.....	63

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Descrição das medidas do mobiliário escolar recolhidas .....	21
Tabela 2 – Distribuição dos alunos por género e por ano de escolaridade .....	24
Tabela 3 – Características biomorfológicas, nos géneros masculino e feminino, no 7ºano de escolaridade .....	25
Tabela 4 – Valores da idade decimal e idade óssea, em anos, no 7º ano de escolaridade e a sua distribuição por género, em anos.....	26
Tabela 5 – Prevalência de dor na coluna vertebral e por segmento, nos 3 meses prévios ao estudo, para ambos os géneros, no 7º ano de escolaridade .....	26
Tabela 6 – Valores médios da diferença entre as medidas do mobiliário escolar e as medidas antropométricas, por género, do 7º ano de escolaridade, em centímetros.....	28
Tabela 7 – Valores médios do peso da mochila e das intensidades de actividade física, segundo o género, do 7º ano de escolaridade .....	30
Tabela 8 - Características biomorfológicas, nos géneros masculino e feminino, do 8ºano de escolaridade .....	32
Tabela 9 – Valores da idade decimal e idade óssea, em anos, no 8º ano de escolaridade e a sua distribuição por género, em anos.....	33
Tabela 10 - Prevalência de dor na coluna vertebral e por segmento, nos 3 meses prévios ao estudo, para ambos os géneros, no 8ºano de escolaridade .....	33
Tabela 11 - Valores médios da diferença entre as medidas do mobiliário escolar e as medidas antropométricas, por género, no 8º ano de escolaridade, em centímetros.....	35
Tabela 12 - Valores médios do peso da mochila e das intensidades de actividade física diária, segundo o género, do 8º ano de escolaridade .....	37
Tabela 13 - Características biomorfológicas, nos géneros masculino e feminino, do 9ºano de escolaridade .....	39
Tabela 14 - Valores da idade decimal e idade óssea, em anos, no 9º ano de escolaridade e a sua distribuição por género, em anos. ....	40
Tabela 15 - Prevalência de dor na coluna vertebral e por segmento, nos 3 meses prévios ao estudo, para ambos os géneros, no 9ºano de escolaridade .....	40
Tabela 16 - Valores médios da diferença entre as medidas do mobiliário escolar e as medidas antropométricas, por género, no 9º ano de escolaridade (em centímetros) .....	42
Tabela 17 - Valores médios do peso da mochila e das intensidades de actividade física diária, segundo o género, no 9º ano de escolaridade .....	44

Tabela 18 - Prevalência de dor na coluna vertebral e por segmento, nos 3 meses prévios ao estudo, para o total da amostra e por género .....	45
Tabela 19 – Dimensões do mobiliário escolar em ambas as escolas, em centímetros.....	46
Tabela 20 – Valores médios, mediana, mínimos e máximos da idade óssea para alunos com dor e sem dor na coluna dorsal, no 7º ano.....	47
Tabela 21 - Valores médios, mediana, mínimos e máximos da actividade física vigorosa total, para alunos com dor e sem dor na coluna lombar, no 7º ano. ....	47
Tabela 22 - Valores médios, mediana, mínimos e máximos da idade óssea para alunos com dor e sem dor na coluna dorsal, no 9º ano.....	48
Tabela 23 - Análise de regressão logística multivariada, incluindo todas as variáveis com associação significativa com a dor na coluna dorsal, segundo o género.....	49
Tabela 24 - Análise de regressão logística multivariada, incluindo todas as variáveis com associação significativa com a dor na coluna vertebral, segundo o género. ....	49
Tabela 25 - Análise de regressão logística multivariada, incluindo todas as variáveis com associação significativa com a dor em todos os segmentos da coluna vertebral, para o total da amostra. ....	50

## **Índice de Anexos**

Anexo A – Consentimento informado.....	64
Anexo B – Questionário Mochilas e Saúde Músculo-esquelética.....	64



## **Lista de abreviaturas**

**AF** – actividade física

**cm** - centímetros

**ESMF** – Escola Secundária de Miraflores

**ESPJAL** – Escola Secundário Professor José Augusto Lucas

**g** - gramas

**h** – horas

**h/semana** – horas por semana

**ISAK** – Internacional Society of Advancement of Kinanthropometry

**kg** – kilogramas

**m** - metros

**min** – minutos

**min/dia** – minutos por dia

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**s** - segundos

## 1. Introdução

A dor na coluna vertebral é um problema bastante comum nos adultos e tem-se tornado cada vez mais frequente em crianças e adolescentes. Segundo estudos epidemiológicos a prevalência deste problema em crianças durante a idade escolar tem vindo a aumentar. Adicionalmente existe uma evidência crescente que a experiência de dor nestas idades pode ser um possível factor de risco para a ocorrência de dor na idade adulta [1-6].

A preocupação com este “fenómeno” não é recente, havendo diversos estudos sobre a sua origem, evolução e factores de risco. As crianças estão expostas a factores de risco específicos, diferentes dos adultos, mas que por sua vez também têm efeitos nocivos para a sua saúde músculo-esquelética. A idade, as lesões agudas da coluna vertebral, a história clínica familiar, a assimetria do tronco, o rápido incremento em altura, os períodos de tempo dispendidos a ver televisão, o género feminino, as condições emocionais e o stress estão positivamente associados aos problemas músculo-esqueléticos nas crianças em idade escolar. Contudo, o estudo dos factores de risco deve ir mais longe e estudar o “ambiente de trabalho” das crianças e adolescentes: a escola.

O presente trabalho encontra-se organizado da seguinte forma: a) Introdução – onde é apresentado um resumo do estudo; b) Pertinência do estudo – no qual se encontra a justificação para a realização deste estudo; c) Estado da Arte – onde se apresenta uma revisão sobre os problemas músculo-esqueléticos na coluna vertebral e os factores de risco associados; d) Objectivos – são definidos os objectivos gerais e específicos deste trabalho; Metodologia – neste capítulo são descritos os métodos de avaliação utilizados para a recolha dos dados e, por fim, o tratamento estatístico dos dados; e) Resultados – é apresentada, inicialmente a caracterização da amostra e do mobiliário escolar, seguida da apresentação dos resultados; f) Discussão – no qual são apresentados os principais resultados e onde são comparados com a literatura; f) Conclusão e Recomendações – são apresentadas as principais conclusões deste estudo e algumas recomendações; g) Por último, apresentam-se as referências bibliográficas citadas ao longo deste trabalho.

## **2. Pertinência do Estudo**

As dores na coluna vertebral constituem um problema de saúde pública, com elevadas consequências a nível económico, social e pessoal.

Existe uma evidência crescente que as dores na coluna em idades precoces têm um valor preditivo sobre a ocorrência de dor em idade adulta [1-6]. Assim, o estudo desta população pode oferecer uma perspectiva sobre a origem da dor na coluna vertebral em idade adulta. Apesar de existirem muitos estudos que investigam esta temática e das evidências encontradas a prevalência e a incidência da dor tem continuado a aumentar.

As dores na coluna apresentam uma origem multifactorial, e embora se conheçam os factores que estão associados à sua ocorrência, o papel de alguns necessita de ser clarificado. Quando se investiga os factores de riscos a que as crianças estão expostas, como por exemplo o peso da mochila, negligencia-se o seu “posto de trabalho”, a escola. Aqui, as crianças passam grande parte do seu dia e permanecem durante longos períodos na posição de sentada. Considerando isto, as crianças em idade escolar estão especialmente predispostas a experienciarem as consequências de um mobiliário desadequado. Assim, impõe-se a urgência de estudar o desajustamento do mobiliário escolar com as características antropométricas dos estudantes, para se poderem adoptar medidas de prevenção precoces.

Pelas razões supra-enunciadas, consideramos que o fenómeno dos problemas músculo-esqueléticos na coluna vertebral não se encerra numa questão de saúde pública, mas é extensível a uma dimensão da educação. Apesar das políticas de saúde para travar o aumento da prevalência de dor na coluna, muito pouco, ou nada, foi feito em termos de educação. Estas duas áreas têm de trabalhar em conjunto, centrando-se numa abordagem integrada das condições de realização da actividade escolar, para uma prevenção precoce.

### 3. Estado da Arte

#### 3.1. Problemas músculo-esqueléticos na coluna vertebral

Os problemas músculo-esqueléticos afectam milhões de pessoas em todo o mundo e são bastante comuns entre crianças e adolescentes [7-13], revelando um padrão de ocorrência semelhante ao do adulto em idade activa. Um número surpreendente de crianças e adolescentes em idade escolar sofre de episódios regulares de dores na coluna vertebral, no pescoço e dores de cabeça [14-15]. Muitos estudos demonstraram que a dor na coluna vertebral tem início em idades prematuras, começando ainda na infância [8, 12-13, 16-17] e que a prevalência de lombalgia inespecífica em crianças em idade escolar é elevada [7-8, 18-20]. Desde os anos 80 que existe uma crescente preocupação com esta problemática, tendo diversos autores estudado qual a sua origem, evolução e factores de risco e protecção [7, 15, 21].

Salminen [15], no seu estudo abrangendo 370 adolescentes finlandeses, com 11, 13, 15 e 17 anos, reportou que 19,7% apresentavam dores no pescoço e/ou coluna vertebral, cerca de 30% apresentavam sintomas frequentes e a maioria das queixas reportava à zona lombar. Outro estudo realizado com 1715 crianças em idade escolar, 33% afirmaram ter sofrido de lombalgia [7]. Troussier et al. [13], no seu estudo com uma amostra de 178 crianças obteve uma prevalência cumulativa de dor na coluna vertebral de 51,2%. Nissinen et al. [22] realizaram um estudo longitudinal com a duração de um ano, abrangendo 859 crianças com 12 anos de idade e reportaram uma incidência anual de dor lombar de 17,6%. Brattberg [23], no seu estudo longitudinal de dois anos, estudou uma amostra de 471 crianças, com 8, 11, 13 e 17 anos de idade, reportou 20% de incidência de dor na coluna vertebral durante este período de tempo. Burton et al. [10] realizaram um estudo longitudinal, abrangendo 216 adolescentes durante cinco anos, desde os 12 até aos 16 anos de idade. A incidência anual de dor lombar aumentou dos 12 anos de idade (12%) para os 15 anos (21,5%). Viry et al. [24], reportou uma prevalência de dor na coluna vertebral de 27,6% e uma prevalência cumulativa durante um ano de 82,9%, entre jovens com 14 anos de idade. Num estudo posterior, Vikat et al. [25], abrangendo uma amostra de 11276 crianças e jovens reportaram que 15% apresentavam dor na coluna cervical e 8% apresentavam dor na coluna lombar pelo menos uma vez por semana.

Outro estudo, abrangendo 806 crianças e adolescentes, dinamarquesas, entre os 8 e os 10 anos e entre os 14 e os 16 anos, apurou uma prevalência durante um mês de dor na coluna vertebral de 39%. A dor na zona dorsal foi a mais comum durante a infância e dor na zona dorsal e lombar foram comuns na adolescência [26]. Diepenmaat et al. [27], no seu estudo com uma amostra de 3485 adolescentes entre os 12 e os 16 anos provenientes de Amesterdão, reportaram que 11,5% experienciaram dor na coluna cervical e 7,5% na coluna lombar. Murphy et al. [28] realizaram um estudo com 679 jovens ingleses, entre os 11 e os 14 anos de idade e verificaram que 27% apresentava dor na coluna cervical, 18% na coluna dorsal e 22% na coluna lombar.

Em Portugal, também foram realizados alguns estudos, que apesar de utilizarem diferentes metodologias encontraram valores de prevalência anual de lombalgia entre os 39% e os 51%, valores semelhantes aos reportados por estudos internacionais [29-30].

Como é reconhecido a dor na coluna vertebral é um problema com origem multifactorial que resulta do cruzamento e conjugação de diversos factores que ajudam a explicar a ocorrência e evolução deste fenómeno. Na tentativa de melhor perceber este tema, os factores de risco associados com a experiência de dor na coluna vertebral durante a infância precisam de ser clarificados. As crianças encontram-se expostas a factores de risco específicos, diferentes dos adultos, mas também eles com efeitos nocivos para a sua saúde músculo-esquelética. Segundo Balagué et al. [9], os factores de risco que se encontram associados de forma significativa à lombalgia são: aumento da idade, história clínica familiar, lesões na coluna vertebral, assimetria do tronco, rápido incremento em altura, género feminino, desportos de competição, nível de actividade física elevado, depressão e factores de stress. O papel de determinados factores de risco ainda é contraditório, dos quais se destacam: reduzida flexibilidade na musculatura posterior da coxa, fraca performance escolar, sedentarismo e a reduzida mobilidade da região lombar em movimentos realizados no plano sagital [9]. Finalmente, os hábitos posturais, em particular, a postura de sentado é reconhecida como sendo o principal factor de agravamento da lombalgia [9].

Existe uma evidência crescente de que a ocorrência de dor na coluna vertebral durante a infância e adolescência tem um valor preditivo sobre a experiência de dor na coluna vertebral em idade adulta [1-6].

## **3.2. Factores de risco**

### **3.2.1. Condições externas**

#### **3.2.1.1. Mobiliário Escolar**

Apesar de existirem poucos estudos sobre o mobiliário escolar [31-35], nos últimos anos este assunto tem suscitado o interesse de inúmeros investigadores, uma vez que, os resultados demonstram um aumento das queixas de dor no pescoço, ombros e coluna lombar por parte dos adolescentes tendo como possível factor de risco um design inadequado do mobiliário [36-37]. A permanência na posição de sentado por longos períodos de tempo, em posições estáticas ou adoptando posturas desconfortáveis, pode ser um possível factor para o aumento de queixas músculo-esqueléticas nesta faixa etária [35-36, 38-40]. Particularmente, quando combinadas com o tempo que passam a utilizar computadores, consolas e com um estilo de vida sedentário [40].

A postura de sentado, e a postura estática em particular, aumentam a carga músculo-esquelética nas estruturas da coluna vertebral [41-42]. A pressão nos discos intervertebrais na zona lombar aumenta quando esta zona e o tronco estão flectidos e quando a zona pélvica realiza a rotação [43]. A degeneração dos discos intervertebrais da coluna lombar foi observada em adolescentes de 15 anos. As crianças com esta patologia apresentam queixas de lombalgia com maior frequência, comparativamente a crianças que não sofrem deste problema [6, 15]. Estas evidências fundamentam a importância de crianças e adolescentes adoptarem posturas adequadas e confortáveis durante o tempo de aulas, uma vez que, é este o seu ambiente de trabalho e é nele que as crianças adquirem hábitos de sentar permanentes [36].

Apenas alguns estudos tiveram a preocupação de relacionar o mobiliário escolar com a antropometria de crianças e adolescentes. O desajustamento entre as medidas do mobiliário escolar e as medidas antropométricas tem sido demonstrado por alguns autores e tem sido associado à adopção de posturas desconfortáveis e inadequadas (aumento da flexão do pescoço e do tronco) [31, 33-34]. Parcells et al. [35] investigaram a diferença entre o mobiliário escolar da sala de aula, especificamente, dimensões das cadeiras e mesas, e as dimensões de estudantes americanos entre os 11 e os 13 anos de idade. Concluíram que apenas 18,9% dos estudantes encontraram mobiliário ajustado às suas características. Foram realizados dois estudos na Grécia e que obtiveram resultados semelhantes [32, 44]. Gouvali e

Boudolos [32], com uma amostra 274 alunos dos 6 aos 18 anos, verificaram que existia um desajustamento entre o mobiliário e a antropometria destes alunos, especialmente, em relação à altura da secretária e à altura e profundidade do assento. Panagiotopoulou et al. [44] verificaram que as cadeiras e mesas eram demasiado altas e o assento era muito profundo, numa amostra envolvendo 180 alunos com idades entre os 7 e os 12 anos. Estes desajustamentos tinham efeitos negativos na postura de sentado, especialmente nas tarefas de leitura e escrita [44]. Também, Saarni et al. [40] encontraram resultados semelhantes, numa amostra de 101 alunos com idades ente os 12 e os 14 anos. Observaram que existe um desajustamento entre o mobiliário e as medidas antropométricas dos alunos, principalmente em relação às mesas e cadeiras por serem demasiado altas.

Um dos pontos comuns destes estudos é o facto de indicarem como motivo principal do desajustamento do mobiliário: a altura da secretária e a altura e profundidade do assento. Assim, Parcels et al. [35] considera que existem três medidas antropométricas importantes e necessárias no estudo do mobiliário escolar: altura popliteia, comprimento nádega-popliteu e a altura do cotovelo. As duas primeiras são importantes para compreender o impacto da altura e profundidade do assento na postura de sentado [35]. Se a altura do assento é demasiado alta, a zona posterior da coxa será comprimida e causará desconforto e dificuldades na circulação sanguínea [35]. De forma a compensar este desajustamento, o aluno irá sentar-se mais à frente no assento, ficando sem suporte adequado da coluna vertebral, o que resulta numa postura cifótica [35]. Por outro lado, se o assento é demasiado baixo, o ângulo de flexão do joelho diminui e o peso do aluno é transferido para uma pequena área nas tuberosidades isquiáticas, diminuindo a pressão na zona posterior das coxas [45-46]. Quando o assento é demasiado profundo, a zona popliteia fica pressionada e a circulação de sangue é suprimida para as pernas e pés. Para contrariar a situação o aluno chega-se para a frente no assento e adopta uma postura cifótica devido à falta de suporte da coluna vertebral [35]. Em contraste, se a profundidade do assento for demasiado curta pode transmitir ao aluno a sensação de que está a cair da cadeira e não permite um suporte adequado da zona posterior das coxas. Relativamente à altura do cotovelo, se esta é menor que a altura da secretária, o membro superior dominante tem de ser elevado. Para compensar, os ombros têm de ser elevados ou realizar uma pequena abdução o que resulta numa carga na zona inferior e posterior da musculatura do pescoço que é responsável pela estabilização da cabeça. Por outro lado, se a altura do cotovelo é superior, vai resultar numa flexão anterior do tronco.. Isto resulta numa postura cifótica e na protração do ombros [35].

Em estudos que compararam o mobiliário escolar tradicional e mobiliário escolar ergonómico [34, 38, 47-48], as crianças preferiram o segundo e descreveram-no como sendo mais confortável. De acordo com Mandal [33], cadeiras e mesas desenhadas seguindo princípios ergonómicos destinadas às escolas têm um efeito positivo e significativo na postura que adoptam quando estão sentados a trabalhar. Por outro lado, Linton et al. [47] encontraram resultados contraditórios. A preocupação com o mobiliário escolar não é recente. Em 1984, Mandal [33] enfatizou que se deveria dar mais atenção à altura do assento da cadeira e projectá-lo de forma a que as crianças possam adoptar posturas mais confortáveis e menos prejudiciais enquanto estão sentadas. A carga que a coluna vertebral sofre poderá, assim, ser reduzida ao adoptar uma postura, na qual o indivíduo se sente com a coluna perpendicular ao assento, permitindo a variação de posturas e da carga sofrida pela coluna vertebral [33].

Alguns estudos investigaram a relação entre sintomas musculo-esqueléticos e o mobiliário escolar. Cadeiras projectadas segundo princípios ergonómicos, tal como um assento curvo, que alarga o ângulo formado entre o tronco e as coxas (reforçando a lordose), reduziram as queixas músculo-esqueléticas por parte dos alunos [47]. No entanto, Troussier et al. [48] compararam dois tipos diferentes de cadeiras e mesas escolares e não encontraram diferenças na prevalência de lombalgia.

### **3.2.1.2. Transporte de cargas (mochila)**

Quando se pensa em crianças em ambiente escolar pensa-se, igualmente, em diversos tipos de mochilas e malas para o transporte dos livros e material escolar. Contudo, existe uma preocupação crescente de que o peso excessivo das mochilas de crianças e adolescentes pode conduzir ao aparecimento de dores nas costas ou ao desenvolvimento de outras lesões músculo-esqueléticas [49]. Alguns estudos transversais associam o uso de mochilas a dores nas costas [13, 50-52], enquanto outros indicam que carregar peso excessivo [24, 53] ou o aparecimento de fadiga [50, 54] durante o transporte de mochilas poderá estar relacionado com o aparecimento de dor na coluna vertebral.

Embora os sintomas músculo-esqueléticos em crianças em idade escolar tenham uma origem multifactorial [7], o transporte de peso excessivo na mochila é um factor de risco na etiologia de dor músculo-esquelética nesta idade [10, 13]. Esta tarefa por ser repetitiva comporta uma



sobrecarga para o sistema músculo-esquelético, contribuindo para o aparecimento de dor nesta população [55].

Apesar de existirem diversos estudos sobre esta temática, não existe consenso na literatura. Alguns estudos realizados nesta área demonstraram que não existe associação entre o uso de mochilas e dores na coluna vertebral enquanto outros demonstram o contrário. Jones et al. [56] e Watson et al. [57] nos seus estudos demonstraram a falta de associação entre a lombalgia e o tipo de mochila, a lombalgia e o método de transporte e entre a lombalgia e a percentagem de peso corporal. Na realidade, os autores apontam que as crianças que transportam mochilas mais pesadas, possuem menor risco de sofrer lombalgia [56-57]. No mesmo seguimento, Gent et al. [58] demonstraram que crianças que transportavam mais de 18% do seu peso corporal apresentavam menos queixas de dores nas costas comparativamente aos que transportavam menos peso. Goodgold et al. [59] num estudo que incluía 345 crianças, não encontraram uma relação directa entre dores nas costas e o uso de mochilas. Mas um ano depois, estes mesmos autores [60] mostraram que existe uma associação entre o uso incorrecto de mochilas e lesões músculo-esqueléticas. Negrini e Carabalona [54] realizaram um estudo transversal, com uma amostra de 237 crianças no qual, concluíram que existia uma associação entre o uso de mochilas e queixas de dores nas costas e que estas se acentuavam à medida que o peso da mochila ia aumentando. Num estudo realizado na Nova Zelândia, com 140 alunos, conclui que transportar mochilas com peso excessivo, durante longos períodos de tempo e a falta de acesso a cacifos pode ser um factor de risco para o aparecimento ou manutenção de sintomas músculo-esqueléticos [20]. Viry et al. [24] no seu estudo com 123 adolescentes, verificou que o transporte de uma mochila com 20% ou mais do seu peso corporal está associado com o aparecimento de dor na coluna vertebral.

Uma fase particularmente importante é o início da adolescência (entre os 11 e os 14 anos), que se caracteriza pelo início da puberdade acompanhada pela ocorrência de um pico de crescimento. Este aspecto é particularmente importante, uma vez que, Lueder e Rice [61] verificaram que o transporte de mochilas durante o pico de crescimento é um factor de risco para o aparecimento de lombalgia.

Considerando estes resultados é necessário e importante investigar qual o peso limite seguro, ou seja, o valor a partir do qual os níveis de risco para a saúde se tornam nocivos. Alguns estudos apresentam limites para o peso da mochila de crianças, mas não existe um consenso

entre os valores. Na tentativa de determinar um peso limite seguro, vários estudos analisaram os efeitos do aumento do peso das mochilas em parâmetros fisiológicos, incluindo frequência cardíaca,  $VO_2$ , pressão arterial e respiração [62-63] e em parâmetros biomecânicos, incluindo flexão do tronco, postura do pescoço e marcha [64-66]. Com base num artigo de revisão, que teve em consideração os dados sobre os parâmetros fisiológicos e biomecânicos, Brackley e Stevenson [67], recomendaram que o peso das mochilas não deve exceder mais do que 10-15% do peso corporal de crianças ou adolescentes. Pascoe et al. [68] investigou o efeito de mochilas e sacos de desporto, cujo peso era superior a 17% do peso corporal dos estudantes, verificando que o seu transporte alterava significativamente a postura e a marcha. Consequentemente, os autores sugeriram que o transporte de peso excessivo pode contribuir para o aparecimento de queixas músculo-esqueléticas como: dor muscular, dor nas costas, dormência e dor no ombro [68]. Cottalorda et al. [69], Hong et al. [62], Chow et al. [70], Hong e Bueggerman [5] e Bauer et al. [71] sugerem um peso limite de 10% do peso corporal com base nos seus respectivos estudos enquanto os resultados do estudo de Hong e Cheung [66] indicam que o peso limite seguro é 15% da massa corporal.

Diferentes estudos laboratoriais avaliaram adaptações posturais em crianças, que resultam do uso de mochilas, e concluíram que o peso da mochila acima de uma determinada percentagem de peso corporal resulta numa flexão do tronco [72]. Esta adaptação tem sido identificada como uma solução para contrabalançar o peso da mochila [72]. Li et al. [73] observou em 15 rapazes adolescentes uma relação linear entre peso da carga e a flexão do tronco, demonstrando o aumento da flexão do tronco quando o adolescente carrega mais do que 20% do seu peso corporal.

Hong [66] observou uma inclinação do tronco em 11 crianças, com 9 e 10 anos, transportando cargas com 20% do seu peso corporal. Neste seguimento, Pascoe et al. [68] observou uma inclinação do tronco significativa em 10 crianças, entre os 11 e os 13 anos, quando carregavam mochilas com 17% do seu peso corporal. Goodgold et al. [74] obteve resultados semelhantes para a mesma percentagem de peso corporal, mas avaliou apenas dois rapazes.

### **3.2.2. Condições internas**

#### **3.2.2.1. Prática de Actividade Física**

A Actividade física (AF) é conhecida por contribuir para melhorias na saúde de crianças, adolescentes e adultos. Os potenciais benefícios da AF nesta faixa etária são: redução do risco de doenças crónicas, redução do risco de obesidade, melhorar a função cognitiva e o desempenho na escola, redução do risco de ter diabetes Tipo II, entre outras. AF pode definir-se como um qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta num aumento substancial do dispêndio energético em repouso. A AF pode ser assumida em diferentes contextos: lazer, exercício, desporto, meio de deslocação, trabalho e tarefas [75].

Segundo as recomendações de AF da Organização Mundial de Saúde (OMS) [76] para crianças e adolescentes, entre os 5 e os 17 anos de idade, a AF inclui: brincar, jogar, praticar desporto, o meio de transporte utilizado, tarefas rotineiras, actividades de lazer, educação física ou exercício planeado, tanto em contexto familiar e escolar. Desta forma, crianças e adolescentes devem acumular, durante todo o dia, 60 minutos (min) de AF de intensidade moderada a vigorosa; a prática de AF superior a 60min diários acarreta benefícios adicionais para a saúde da criança; a maioria da AF diária deve ser maioritariamente aeróbica. Actividades de intensidade vigorosa devem ser integradas, incluindo as que fortalecem o sistema músculo-esquelético e ósseo, pelo menos 3 vezes por semana.

A inactividade física pode resultar numa diminuição da força muscular, do conteúdo mineral ósseo, pouca flexibilidade e falta de coordenação. Estes são factores que, teoricamente, podem originar ou contribuir para o aparecimento de dores nas costas [11]. Um estilo de vida sedentário é, portanto, suspeito de causar dores nas costas durante a infância e adolescência, acrescentando a esta preocupação o aumento do uso de computadores e consolas nestas idades [55]. No entanto, não é conhecido se o nível diário de AF tem efeito no aparecimento de dores nas costas, e se este é benéfico ou prejudicial. Ainda que os resultados sejam contraditórios, diversos autores estudaram a AF e a inactividade física relacionada com a temática da dor na coluna vertebral. Balagué et al. [7], num estudo com 1715 alunos verificou que existia uma associação significativa entre a ocorrência de lombalgia e a prática de desportos competitivos. No estudo de Grimmer e Williams [50], com uma amostra de 1269 adolescentes verificou-se que existe uma associação entre o tempo que estes passam sentados, o tempo que praticam desporto com o aparecimento de dores nas costas. Harreby et al. [77] realizaram um estudo

transversal com uma amostra de 1389 alunos, entre os 13 e os 16 anos e concluiu que a ocorrência de lombalgia está relacionada com a prática de desportos de competição no género masculino e com a fraca aptidão física.

Sjolie [78] realizou um estudo transversal com 88 adolescentes, em que 57% diziam já ter experienciado lombalgia. Concluiu que a prática de AF, principalmente de caminhada regular e ciclismo, previne a ocorrência de lombalgia. Porém, o uso do computador e da televisão mais de 15h/semana tem uma associação positiva com a ocorrência de lombalgia. Num estudo com 698 alunos, entre os 10 e os 17 anos de idade verificou-se que a prática de AF vigorosa causa dor músculo-esquelética, como é o caso da lombalgia [79]. Salminen et al. [11] no seu estudo com 1503 alunos, concluiu que a prática de AF dois dias por semana é um factor potenciador de lombalgia.

Uma possível razão para esta variedade de resultados é o uso de questionários de auto-preenchimento em todos os estudos anteriormente mencionados. É importante referir que os dados recolhidos pelos questionários resultam numa sobrestima do tempo despendido em AF vigorosa e subestima o tempo passado em AF moderada [80]. Apesar deste método se apresentar como uma opção de baixo custo e através dos quais é possível obter diferentes informações, a sua fiabilidade e validade encontram-se dependentes de um conjunto de premissas como: o compromisso do participante, viés de memória, idade, género e interpretação dos diferentes tipos e intensidades de AF [81].

Wedderkopp et al. [55, 80] utilizaram um método objectivo, acelerómetro, para avaliar a AF realizada. Os resultados mostraram que não existe relação entre a ocorrência de dor na coluna vertebral e a prática de AF em crianças e adolescentes, o que por sua vez, pode funcionar como factor protector. Os acelerómetros têm a capacidade de fornecer informação relativa aos padrões de AF realizada pelo indivíduo, fornecendo dados da intensidade, frequência e duração da actividade realizada [82]. A fiabilidade dos dados recolhidos por este instrumento pode ser influenciada pelo seu posicionamento, isto é, as crianças podem ter dificuldade em colocar correctamente o acelerómetro sobre o corpo. O acelerómetro apresenta dificuldade ou mesmo incapacidade em avaliar actividades que se realizem no plano inclinado, actividades aquáticas, actividade que impliquem o carregamento de pesos ou então actividade nas quais o deslocamento é fundamentalmente horizontal.

### 3.2.2.2. Maturação

Maturação e crescimento são dois termos que estão cientificamente interligados no estudo do crescimento humano e, muitas vezes, são considerados sinónimos [83].

A maturação é um conjunto de processos de mudanças, de natureza qualitativa e quantitativa, nas diversas estruturas e funções biológicas [84] que conduz de um estado de imaturidade a um estado de maturidade altamente especializado e organizado [83]. A maturação é um processo, enquanto a maturidade é um estado [85]. Segundo Malina et al. [85] os processos maturacionais parecem ser mais influenciados pela genética do que por factores socioculturais.

Quando se trabalha com crianças e adolescentes, o termo maturidade, normalmente, refere-se ao estado em que o indivíduo se encontra no seu caminho até atingir a idade adulta [85]. É um termo operacional, pois não é possível observar, nem medir directamente este processo. Cada indivíduo possui um relógio biológico que influencia e regula o seu processo de maturação. O processo de maturação não está relacionado com a idade cronológica de uma criança, ou seja, um ano no tempo cronológico não equivale a um ano em termos maturacionais [86]. Num grupo de crianças do mesmo género e com a mesma idade cronológica, existem variações na sua idade biológica ou no nível de maturação em que se encontram [85]. Algumas crianças são avançadas em termos maturacionais comparativamente à sua idade cronológica, enquanto que em outras crianças acontece o contrário [85]. Assim, duas crianças com a mesma idade cronológica, não têm de estar, necessariamente, no mesmo estado de maturidade [85].

De forma a poder quantificar as variações maturacionais foram identificados vários indicadores maturacionais. Estes são definidos como mudanças sequenciais em qualquer parte ou partes do corpo que são características do processo de maturação [87] e que ocorrem em todos os indivíduos [85]. Os indicadores maturacionais mais utilizados para identificar o nível maturacional são: idade morfológica, idade dentária, idade de aparecimento das características sexuais secundárias e a idade óssea.

Os indicadores de maturação somática mais utilizados são: a percentagem de altura atingida num determinado momento, a idade em que se atinge a velocidade máxima de crescimento em altura durante a adolescência e a idade morfológica que se obtém sobrepondo a altura

alcançada pela criança ou adolescente, num determinado momento, com as curvas de crescimento de uma população de referência [88].

A idade dentária pode ser determinada a partir da idade da erupção dentária definitiva ou do número de dentes que a criança tem numa determinada idade [89].

O desenvolvimento das características sexuais secundárias é um dos indicadores mais visível da maturação [90-91]. A maioria dos estudos que aborda este tema utiliza como critério os estádios de maturação sexual propostos por Tanner [92]. O processo contínuo do desenvolvimento mamário em raparigas, o desenvolvimento genital nos rapazes e o desenvolvimento de pêlos púbicos em ambos os géneros está, geralmente, sumariado em 5 estádios para cada um dos critérios [90-91]. O início da puberdade ocorre quando um adolescente passa do estágio 1 para o estágio 2 e a idade adulta é atingida quando se atinge o estágio cinco [90-91]. As técnicas mais utilizadas para a avaliação das características sexuais secundárias são a observação (exame clínico) e a auto-avaliação. O exame clínico implica a invasão da privacidade do adolescente, sendo preferível utilizar a auto-avaliação. Neste método o avaliador tem de explicar previamente, com o máximo detalhe e com uma linguagem acessível, os objectivos do exame e os critérios de classificação dos diferentes estádios de maturação sexual. Os critérios deverão ser apresentados juntamente com a apresentação de esquemas e/ou fotografias acompanhados com uma breve descrição escrita. Por fim, o avaliador deverá esclarecer todas as dúvidas que forem apresentadas [88].

Dos diferentes métodos de avaliação da maturação, a idade óssea é o melhor método para determinar a idade maturacional dos indivíduos [85, 90-91, 93], sendo assim, o método mais utilizado para este fim [92]. Neste indicador o início e o final do processo de maturação são conhecidos, pois a estrutura esquelética de todos os indivíduos evolui de cartilagem para osso [85], para além disso indica quanto é que os ossos progrediram relativamente à sua maturação [91]. Esta progressão, geralmente, não está associada ao tamanho, mas sim à forma dos ossos, ao aspecto das superfícies articulares e a sua posição relativamente aos ossos que se encontram próximos (visualizado na radiografia). O método mais utilizado para avaliar a idade óssea é a análise de películas de raio-X dos ossos da mão e punho esquerdo [88, 90, 94].

Por outro lado, o crescimento refere-se ao aumento de tamanho do corpo do indivíduo como um todo ou do aumento de tamanho de algumas partes específicas do corpo [95].

O peso e a altura são as duas medidas mais utilizadas para medir o crescimento. A altura é uma medida linear e unidimensional [90], que indica a distância entre o solo e o *vertex* [85]. O peso é uma medida tridimensional que inclui a massa magra e a massa gorda [90]. As proporções relativas destes compostos dependem da idade, do género e de outros factores ambientais e genéticos [90]. O peso é uma medida bastante sensível e os seus valores aumentam ao longo do dia e podem variar com a prática de AF.

Desde o nascimento até à idade adulta, a altura e o massa corporal sofrem 4 fases de aceleração distintas: 1) durante a 1ª e 2ª infância há um aumento rápido; 2) na fase juvenil existe uma desaceleração do crescimento, mantendo-se constante; 3) Durante o salto de crescimento que, geralmente, ocorre durante a adolescência existe um aumento rápido e 4) até atingir a estatura definitiva o ritmo de crescimento diminui. Contudo, o peso, geralmente, continua a aumentar durante toda a vida [85, 88].

Ambos os géneros seguem o mesmo percurso de crescimento. As diferenças entre os géneros antes do salto de crescimento que ocorre na adolescência são visíveis, porém pouco acentuadas [85]. Os rapazes, em média, tendem a ser ligeiramente mais altos e pesados que as raparigas, durante a 1ª infância [85, 88]. No entanto, entre os 11 e os 14 anos as raparigas passam a ser mais altas que os rapazes devido à precocidade do seu salto de crescimento da adolescência, que, em média, tem início entre os 11 e os 12 anos [85, 88]. A partir dos 13-14 anos, os rapazes voltam a ser mais altos que as raparigas, pois é a altura em que iniciam o seu salto de crescimento [85, 88]. As diferenças entre géneros para a massa corporal seguem o mesmo padrão [85, 88].

Rácios baseados no peso e na altura dos indivíduos têm uma longa tradição em estudos sobre o crescimento e sobre obesidade [85]. Existem diversas razões entre altura e peso, mas o mais frequentemente usado é o Índice de Massa Corporal (IMC). O IMC é calculado através da fórmula  $IMC = \text{peso} / \text{altura}^2$ , em que o peso está em kilogramas (kg) e a altura em metros quadrados [90] e é expresso em  $\text{kg/m}^2$ . No estudo de Larsson et al. [96], foi demonstrado que o IMC é um bom indicador da percentagem de gordura corporal, apesar de apresentar uma relação não linear. O IMC é um bom indicador de obesidade em crianças e adolescentes [85] e em ambos os géneros [97]. Contudo, um elevado IMC não representa necessariamente excesso de peso, pois factores como a presença de maior percentagem de massa muscular ou

de edema podem conduzir a números elevados [97]. Devido à ocorrência destes vieses é importante medir a massa corporal e altura com grande rigor [97].

A obesidade infanto-juvenil é um fenómeno a nível mundial, que está a crescer rapidamente e que contribui para a morbilidade e mortalidade na vida adulta [98].

Koletzko et al. [99], realizaram um estudo na Europa e determinaram que a prevalência de obesidade infantil aumentou vertiginosamente nos últimos anos, sendo de 20% na maioria dos países.

Num estudo conduzido por Lissau et al. [100], com crianças de 13 países da Europa, Israel e Estados Unidos mostra que as maiores prevalências de excesso de peso encontradas se registaram nos Estados Unidos, Irlanda Grécia e Portugal.

Num estudo efectuado em Portugal, com uma amostra de 4500 crianças, concluiu que 31,5% apresenta pré-obesidade/obesidade, sendo que 20,3% têm pré-obesidade e 11,3% obesidade [101]. Diversos estudos demonstram que crianças com excesso de peso têm mais probabilidade de se tornarem adultos com excesso de peso ou obesidade, do que crianças com peso normal [90, 102-106].

A obesidade é um dos factores associados ao estilo de vida dos indivíduos que referem sofrer de dor lombar. Sheir-Neiss et al. [53] realizam um estudo abrangendo 1126 estudantes entre os 12 e os 18 anos de idade e reportaram o IMC como um factor de risco associado à dor lombar. Outro estudo, envolvendo 88 jovens noruegueses, entre os 14 e os 16, apontou a associação entre a dor lombar e um elevado IMC [107].

Existe um estudo português, abrangendo 208 jovens entre os 11 e os 15 anos de idade que obteve os mesmos resultados [29].

Apesar de existir algumas evidências de que crianças que sofrem de lombalgia podem ser mais pesadas, existem poucas evidências sobre a associação do IMC com sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral.



### **3.2.2.3. Antecedentes clínicos e genética**

Diversos estudos demonstraram que existe uma relação significativa entre lombalgia nos pais e nos seus filhos [15, 23, 108-109]. Salminen [15] demonstrou que uma criança com pelo menos um dos pais com queixas de dores nas costas, reportava dor duas vezes mais do que outra criança. Nos estudos de Balagué et al. [8, 108] foi encontrada uma relação significativa entre o historial de lombalgia dos pais e dos seus filhos: crianças com pais saudáveis, apenas 14% apresentavam queixas, 21% das crianças, em que um dos pais tinha recebido tratamento devido a lombalgia, apresentava queixas e 24% das crianças, em que ambos os pais tinham recebido tratamento médico reportavam queixas. Um estudo longitudinal de 25 anos, com crianças de 14 anos de idade, demonstrou que a presença de lombalgia aos 14 anos de idade e de historial na família está altamente associada a sintomas na idade adulta, com uma probabilidade de 88% [3]. Gunzburg et al. [109] reportaram que as crianças que sofriam de lombalgia mencionaram mais vezes que pelo menos um dos pais sofria de lombalgia comparativamente às crianças que não apresentavam queixas. O mesmo autor, sugere, que as crianças que estão mais conscientes da sua história familiar têm mais probabilidade de, os próprios apresentarem queixas [109].

## **4. Objectivos**

### **4.1. Objectivo geral**

O objectivo desta investigação é verificar qual o efeito do desajustamento das dimensões do mobiliário escolar em relação às características morfológicas de adolescentes com diferentes níveis de maturação na prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral.

### **4.2. Objectivos específicos**

Os objectivos específicos deste estudo são verificar a existência de associação entre:

- 1) o desajustamento entre as dimensões do mobiliário escolar e as medidas antropométricas com a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral em adolescentes do 3º ciclo de escolaridade com diferentes níveis de maturação;
- 2) o nível de actividade física com a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral em adolescentes do 3º ciclo de escolaridade com diferentes níveis de maturação;
- 3) o peso da mochila escolar com a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral em adolescentes do 3º ciclo de escolaridade com diferentes níveis de maturação;
- 4) o índice de massa corporal com a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral em adolescentes do 3º ciclo de escolaridade com diferentes níveis de maturação;

## **5. Metodologia**

### **5.1. Amostra**

A amostra foi integrada apenas por alunos do 3º ciclo de escolaridade de duas escolas no Concelho de Oeiras e que aderiram de livre vontade e mediante o consentimento informado do encarregado de educação (Anexo A). No total participaram no estudo 138 alunos, 66 raparigas e 72 rapazes, da Escola Secundária de Miraflores (ESMF) e da Escola Secundária Professor José Augusto Lucas (ESPJAL). Foram avaliados 65 alunos do 7º ano, 39 alunos do 8º ano e 34 alunos do 9º ano.

Este processo envolveu a participação activa dos professores das escolas envolvidas, uma vez que as avaliações foram realizadas, durante as aulas de educação física e de formação cívica em espaços cedidos pelos Conselhos Executivos das referidas escolas.

### **5.2. Materiais e Métodos**

#### **5.2.1. Questionário de auto-resposta**

Os alunos completaram um questionário escrito sobre a sua mochila escolar e sintomas músculo-esqueléticos. Antes do preenchimento do questionário os investigadores explicaram quais os objectivos da sua aplicação e foram dadas as instruções necessárias para o seu preenchimento.

O questionário (Anexo B) era constituído por duas partes:

1ª - Caracterização do uso de mochila escolar relativamente:

- a) às características;
- b) ao meio de transporte utilizado entre casa-escola e vice-versa;
- c) ao tempo de uso da mochila no percurso casa-escola e vice-versa;
- d) ao modo de transporte da mochila entre casa-escola e vice-versa e entre as aulas;
- e) à utilização de cacifo;

2ª – Ocorrência de sintomatologia músculo-esquelética nos 3 meses que antecederam a aplicação do questionário e o seu padrão de ocorrência em termos de:

- a) localização da dor através da sinalização num mapa corporal, visto de frente e de costas;

- b) intensidade das dores, medida em duas escalas: de 0 a 10 e de 0 a 5, em que o menor valor correspondia à ausência de dor e o maior valor à ocorrência de dor máxima;
- c) duração da dor, em dias;
- d) causas directas ou indirectas dessa dor;
- e) necessidade de consulta de um profissional de saúde devido a essas dores;
- f) necessidade de tratamento para a resolução dessas dores;
- g) actividades que não podia realizar devido a essas dores.

O questionário foi preenchido, durante as aulas de formação cívica, na presença do investigador que esclarecia eventuais dúvidas. A sua aplicação durou aproximadamente 45 minutos.

## **5.2.2. Avaliação da Exposição externa**

### **5.2.2.1. Carga transportada**

A mochila escolar de cada aluno foi pesada no dia em que carregavam mais material. A escolha do dia teve em consideração a auto-percepção dos alunos e a, posterior, confirmação com o Director de Turma. No dia da recolha dos dados foi pedido aos alunos que trouxessem as mochilas para serem pesadas com os livros e materiais que tipicamente carregam para a escola. Para o objectivo deste estudo, todos os tipos de transporte de material foram considerados, assim como, todos os itens adicionais que transportavam, por exemplo, instrumento musical. O peso da mochila foi obtido com uma balança digital QE-2003B. As medidas foram arredondadas às 100gramas (g).

### **5.2.2.2. Actividade física**

A AF foi medida utilizando o acelerómetro *Actigraph® GT1M* (*Actigraph*, GT1M model, Fort Walton Beach, FL, USA), de dimensões 5,3x5,1x2,2 centímetros (cm), com a capacidade de medir acelerações no plano vertical através de um acelerómetro uni-axial. O acelerómetro foi colocado ao nível da crista ilíaca, no cruzamento com a linha axilar, utilizando um cinto elástico como modo de suporte.

Os dados do acelerómetro foram recolhidos com *epochs* de 15 segundos (s) e foram analisados de acordo com os valores de corte definidos pela equação de Freedson et al.[110]<sup>1</sup>. O tempo de uso do acelerómetro foi determinado usando os critérios especificados por Troiano et al. [111]. Segundo estes autores o tempo no qual o acelerómetro não está a ser utilizado é definido por um mínimo de 60 min consecutivos de zero impulsos/min. Para o conjunto de dados ser considerado válido o acelerómetro devia ser utilizado pelo menos 600 min/dia. Adicionalmente, de entre os dias de registo pelo menos 2 teriam de ser dias de semana e 1 de fim-de-semana. O software utilizado para inicializar e descarregar os dados do acelerómetro foi o ActiLife Lifestyle® (versão 3.2), e foi também usado o programa MAHUFFe (versão 1.9.0.3) para determinar o tempo de utilização deste instrumento.

### 5.2.2.3. Mobiliário Escolar

O mobiliário escolar, em ambas as escolas, é constituído por mesas duplas e cadeiras individuais. O assento é horizontal e fixo e o encosto é ligeiramente curvo. O plano de trabalho é horizontal e fixo. As dimensões do mobiliário foram obtidas com o antropómetro de Rudolph Martin e o compasso de barras. As mesas e cadeiras na sala de aula foram medidas sem a presença dos alunos.

Na Tabela 1, estão apresentadas as dimensões recolhidas.

---

<sup>1</sup> METs=2.757+ (0.0015\*counts.min)-(0.08957\*idade[anos])-(0.000038\*counts/min)\*idade[anos]]

Tabela 1 – Descrição das medidas do mobiliário escolar recolhidas

<b>Plano de Trabalho</b>		Altura total	É a distância vertical do solo à face superior do tampo
		Altura do bordo inferior	É a distância vertical do solo ao bordo inferior do tampo.
		Profundidade	É a distância horizontal do lado menor do tampo.
		Largura	É a distância horizontal do lado maior do tampo.
<b>Cadeira</b>	Assento	Altura	É a distância vertical do solo até à superfície do assento
		Profundidade	É a distância horizontal do lado menor do assento
		Largura	É a distância horizontal do lado maior do assento
	Encosto	Altura bordo superior	É a distância vertical do bordo superior do encosto até à superfície do assento
		Altura do bordo inferior do encosto	É a distância vertical do bordo inferior do encosto até à superfície do assento
		Largura	É a distância horizontal entre os bordos laterais do encosto
		Espaço para os membros inferiores	É definido pelo espaço livre sob o tampo para a movimentação dos membros inferiores dos alunos. Resulta da diferença entre o bordo inferior do plano de trabalho e a altura do assento.

### 5.2.3. Avaliação da exposição interna

#### 5.2.3.1. Morfologia

As medidas antropométricas, massa corporal e estatura foram recolhidas de acordo com as normas da Internacional Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) e as medidas ergonómicas foram recolhidas segundo os critérios de Pheasant [112]. Todas as medições foram realizadas por técnicos certificados de antropometria.

As medidas ergonómicas recolhidas foram: altura sentada, comprimento nádega Joelho, comprimento nádega-popliteu, largura das ancas, espaço livre da coxa, altura dos olhos, altura do ombro, altura do cotovelo e a altura popliteia.

Na recolha das medidas antropométricas foram utilizados os seguintes instrumentos: uma balança seca para avaliar a massa corporal; um antropómetro de Rudolf Martin para a estatura, altura sentada e para as alturas dos olhos, do ombro, do cotovelo e popliteia; um compasso de barras para medir a largura das ancas e o espaço livre da coxa. A recolha das medidas foi realizada numa sala climatizada cedida pelos Conselhos Executivos das escolas. O Índice de Massa Corporal foi calculado a partir das variáveis altura e massa corporal. Os valores de corte utilizados para esta variável foram os utilizados por Cole et al [113].

#### **5.2.3.2. Maturação**

A maturação óssea foi determinada através de uma radiografia tirada à mão e pulso esquerdo utilizado um aparelho de RX portátil modelo Ascot 110, chassis modelo Kodak Min-R 2 e películas Min-R, também, da Kodak. A idade óssea foi determinada de acordo com o método de Tanner-Whitehouse III [93] e foi realizada sempre pelo mesmo investigador. Utilizou-se como indicador de maturação a diferença entre a idade óssea e a idade cronológica.

#### **5.2.4. Tratamento dos dados**

Para o tratamento dos dados foi realizada, numa primeira fase, uma análise descritiva dos dados para determinar os parâmetros de tendência central (média, desvio padrão e mediana) e uma análise de frequências absoluta e relativa, de todas as variáveis.

A associação bivariada dos dados foi efectuada com recurso às técnicas estatísticas Qui-quadrado (para as variáveis nominais) e t-student (para as variáveis contínuas). No caso de não se ter observado uma distribuição normal ou a homogeneidade das variâncias (a partir dos testes Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente) foi utilizada a técnica estatística não paramétrica Mann-Whitney.

Para verificar a associação entre os factores individuais e de exposição mecânica e a prevalência de sintomas nos diferentes segmentos corporais considerados, foi utilizada a análise de regressão logística unifactorial - método *Enter*, para cada um dos factores

estimadores do risco e uma análise de regressão logística multifactorial- método *Backward Conditional*, englobando como covariáveis, os factores que apresentaram associações estatisticamente significativas nos modelos anteriores. Foram calculados testes de significância e intervalos de confiança a partir da estimativa da probabilidade máxima dos coeficientes e seus erros padrão. Em cada modelo, as variáveis indicadoras policotômicas foram transformadas em variáveis “dummy” para o cálculo do *Odds Ratio* em relação à categoria de referência de cada uma destas variáveis.

Os dados recolhidos foram analisados no programa PASW® Statistics for Windows versão 18.0, 2009 (SPSS Inc., IBM Company, Chicago).



## 6. Apresentação dos resultados

### 6.1. Caracterização da amostra

Como foi descrito anteriormente na metodologia, a amostra foi constituída por 138 alunos do 3º ciclo de escolaridade. Foram avaliados, 65 alunos do 7º ano, 39 alunos do 8ºano e 34 alunos do 9ºano. Do total, 72 eram do género masculino e 66 do género feminino.

Relativamente ao género por ano de escolaridade, os dados são apresentados na Tabela 2.

No 7º e 8ºanos segue-se a tendência geral da amostra, ou seja, mais rapazes do que raparigas avaliados. No 9ºano acontece o oposto.

Tabela 2 – Distribuição dos alunos por género e por ano de escolaridade

	7ºAno	8ºAno	9ºAno	Total
<b>Masculino</b>	38	20	14	<b>72</b>
<b>Feminino</b>	27	19	20	<b>66</b>
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>138</b>

Os resultados serão apresentados por ano e por género, por se terem observado, pelo teste Qui-Quadrado, diferenças estatisticamente significativas entre géneros relativamente à ocorrência de dor músculo-esquelética nos diferentes segmentos analisados. Por fim, será a apresentada a prevalência do total da amostra.

#### 7ºAno de escolaridade

A Tabela 3 apresenta as características biomorfológicas dos alunos do 7º ano de escolaridade por género. Em média, a massa corporal das raparigas é ligeiramente superior à dos rapazes,  $47,98 \pm 6,44$  kg e  $47,82 \pm 11,02$  kg, respectivamente. Contrariamente, a média da estatura é superior nos rapazes,  $156,97 \pm 7,83$  cm, comparativamente às raparigas,  $154,03 \pm 5,64$ . Através dos valores da altura e da massa corporal, pode-se obter o Índice de Massa Corporal. Como esperado, o valor médio do IMC do género feminino é superior ao dos rapazes,  $20,23 \pm 2,54$  kg/m<sup>2</sup> e  $19,20 \pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. Existem diferenças significativas nas médias da altura popliteia para os géneros masculino e feminino ( $p=0,001$ ).

Tabela 3 – Características biomorfológicas, nos géneros masculino e feminino, no 7ºano de escolaridade

	Masculino (n=38)			Feminino (n=27)			
	Média±DP	Mediana	Min-Máx	Média±DP	Mediana	Min-Máx	t (p)
<b>Massa Corporal (kg)</b>	47,82±11,02	45,00	32,50-74,00	47,98±6,44	48,00	34,00-64,00	-0,076(0,940)
<b>Estatura (cm)</b>	156,97±7,83	156,95	140,70-173,00	154,03±5,64	154,60	144,50-164,10	1,669(0,100)
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	19,20±3,11	18,51	14,83-27,34	20,23±2,54	20,03	15,58-25,00	-1,412 (0,163)
<b>Altura sentada (cm)</b>	81,41±4,43	81,20	72,10-90,70	81,09±3,19	81,00	74,00-88,60	0,319(0,751)
<b>Comp nádega Joelho (cm)</b>	52,90±3,30	52,80	46,80-59,70	52,99±2,99	53,00	45,00-57,80	-0,121(0,904)
<b>Comp nádega-popliteu (cm)</b>	42,96±2,74	43,20	37,5-47,50	43,10±2,70	43,00	36,20-47,00	-0,209(0,835)
<b>Largura das ancas (cm)</b>	32,03±4,31	30,60	26,10-41,30	33,09±2,68	33,20	27,00-38,60	-1,217(0,228)
<b>Espaço livre da coxa (cm)</b>	11,42±1,62	11,45	8,90-14,80	11,52±1,31	11,60	8,40-14,00	-0,261(0,795)
<b>Alt dos olhos (cm)</b>	107,08±5,90	107,95	97,20-118,70	106,09±4,29	106,30	95,20-112,30	0,782(0,437)
<b>Alt do ombro (cm)</b>	88,85±4,84	90,25	81,10-97,70	89,56±3,83	90,30	80,00-95,20	0,271(0,787)
<b>Alt do cotovelo (cm)</b>	57,15±3,87	56,45	49,90-64,60	57,22±3,58	57,60	46,80-62,50	-0,077(0,939)
<b>Alt popliteia (cm)</b>	38,65±2,02	39,05	34,60-41,90	36,84±2,04	36,30	33,50-41,50	268,00(0,001)*

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk;  $n < 50$ ). Média ±DP: Média ± Desvio-Padrão; Alt:

Altura; Comp: Comprimento; IMC: Índice de Massa Corporal

A média de idades é ligeiramente superior nos rapazes ( $12,90 \pm 0,93$  anos) relativamente às raparigas ( $12,62 \pm 0,42$  anos). No que respeita à idade óssea, acontece o oposto. As raparigas, em média, apresentam uma idade óssea superior aos rapazes,  $12,68 \pm 1,45$  anos e  $12,38 \pm 1,45$  anos, respectivamente. Através da diferença entre a idade óssea e a idade decimal verifica-se que ambos os géneros se encontram num estadio de maturação normal. Estes dados são apresentados na Tabela 4

Tabela 4 – Valores da idade decimal e idade óssea, em anos, no 7º ano de escolaridade e a sua distribuição por género, em anos.

	Masculino (n=37)			Feminino (n=22)			t (p)
	Média±DP	Mediana	Min-Máx	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>Idade Decimal</b>	12,90±0,93	12,67	12,00-15,67	12,62±0,42	12,58	12,00-13,92	371,50(0,577)*
<b>Idade Óssea</b>	12,38±1,45	12,35	9,90-16,50	12,68±1,45	12,45	10,50-16,00	-0,759(0,451)
<b>IO - ID</b>	-0,52±1,18	-0,40	-2,82-1,65	0,06±1,31	-0,09	-2,38-3,33	-1,727(0,090)

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk;  $n < 50$ ).

Média ±DP: Média ± Desvio-Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo; IO: Idade Óssea; ID: Idade Decimal

Relativamente à prevalência de dor na coluna vertebral, os dados são apresentados na Tabela 5. A prevalência de dor em pelo menos um dos segmento da coluna é de 51,3%. As raparigas apresentam uma prevalência superior aos rapazes (60% Vs 44,4%). Os rapazes apresentam maior prevalência na zona cervical (31,1%) e as raparigas apresentam uma prevalência igual para todos os segmentos (37,1%).

Tabela 5 – Prevalência de dor na coluna vertebral e por segmento, nos 3 meses prévios ao estudo, para ambos os géneros, no 7º ano de escolaridade

	Masculino (n=45)		Feminino (n=35)		Total (n=80)
	n	Percentagem	n	Percentagem	Percentagem
<b>Dor em pelo menos um segmento</b>	20	44,40	21	60,00	51,3
<b>Dor na zona cervical</b>	14	31,10	13	37,10	33,8
<b>Dor na zona dorsal</b>	10	22,20	13	37,10	28,8
<b>Dor na zona lombar</b>	10	22,20	13	37,10	28,8

Na Tabela 6 estão apresentadas as diferenças entre as medidas do mobiliário escolar e as medidas antropométricas dos alunos. Para ambos os gêneros, a altura total do plano de trabalho é, em média, superior à altura do cotovelo, sendo este valor ligeiramente menor nas raparigas do que nos rapazes,  $10,08 \pm 3,58$  cm e  $10,15 \pm 3,87$  cm, respectivamente. Não existem diferenças significativas entre os valores médios desta variável para ambos os gêneros ( $p=0,939$ ). O mesmo acontece com a diferença entre a altura do assento e a altura popliteia, a primeira é superior para ambos os gêneros. Para os rapazes, a altura do assento é, em média,  $1,15 \pm 2,02$  cm mais alta que a altura popliteia, e para as raparigas o valor é de  $2,96 \pm 2,04$  cm. Para esta variável, existem diferenças significativas nas suas médias para o género masculino e feminino ( $p=0,001$ ).

Tabela 6 – Valores médios da diferença entre as medidas do mobiliário escolar e as medidas antropométricas, por género, do 7º ano de escolaridade, em centímetros

	Masculino (n=38)			Feminino (n=27)			t(p)
	Média±DP	Mediana	Min-Máx	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>Alt total do plano de trabalho - Alt sentada</b>	-14,11±4,43	-13,90	-23,40- -4,80	-13,79±3,19	-13,70	-21,30- -6,70	-0,319(0,751)
<b>Alt total do plano de trabalho - Alt olhos</b>	-39,78±5,90	-40,65	-51,40- -29,90	-38,79±4,29	-39,00	-45,00- -27,90	-0,782(0,437)
<b>Alt total do plano de trabalho - Alt ombro</b>	-22,55±4,84	-22,95	-30,40- -13,80	-22,26±3,83	-23,00	-27,90- -12,70	-0,271(0,787)
<b>Alt do Plano de Trabalho total - Alt cotovelo</b>	10,15±3,87	10,85	2,70 – 17,40	10,08±3,58	9,70	4,80-20,50	0,077(0,939)
<b>Alt do assento - Alt popliteia</b>	1,15±2,02	0,75	-2,10-13,20	2,96±2,04	3,50	-1,70-6,30	-3,529(0,001)
<b>Profundidade do Plano de Trabalho - Comp nádega Joelho</b>	7,10±3,30	7,20	0,30-13,20	7,01±2,99	7,00	2,20-15,00	-0,121(0,904)
<b>Profundidade do assento - Comp nádega-popliteu</b>	-3,56±2,74	-3,80	-8,10-1,90	-3,70±2,70	-3,60	-7,60-3,20	-0,209(0,835)
<b>largura do assento - Largura das ancas</b>	11,57±4,31	13,00	2,30-17,50	10,51±2,68	10,40	5,00-16,60	406,00(0,154)*
<b>espaçamento para os membros inferiores - Espaço livre da coxa</b>	8,98±1,62	8,95	5,60-11,50	8,88±1,31	8,80	6,40-12,00	-0,261(0,795)

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk;  $n < 50$ ). Média ±DP: Média ± Desvio-Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo; Alt: Altura; Comp: Comprimento.

Relativamente ao peso da mochila, a média é igual para o género masculino e feminino,  $5,07 \pm 1,28$  kg e  $5,07 \pm 0,98$  kg, respectivamente. Segundo os dados da acelerómetros relativos ao tempo diário despendido em cada uma das intensidades de AF, os adolescentes realizaram, em média, menos de 60min/dia de AF de intensidade de moderada a vigorosa, não cumprindo as recomendações da OMS [76], mencionadas anteriormente na Revisão Bibliográfica. Comparativamente, os rapazes realizaram mais AF que as raparigas ( $56,68 \pm 22,92$  min/dia Vs  $32,27 \pm 10,41$  min/dia), sendo que estas cumpriram apenas pouco mais de metade do que o recomendado. Existem diferenças significativas entre a AF moderada a vigorosa praticada pelos alunos do 7º ano para os géneros masculino e feminino ( $p=0,000$ ). Estes dados são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Valores médios do peso da mochila e das intensidades de actividade física, segundo o género, do 7º ano de escolaridade

	Masculino				Feminino				t(p)
	n	Média±DP	Mediana	Min-Máx	n	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>Peso da Mochila (kg)</b>	38	5,07±1,28	5,10	2,70-8,00	29	5,07±0,98	4,90	3,30-7,10	-0,023(0,982)
<b>AF sedentário (min/dia)</b>	29	564,20±61,29	563,54	474,50-702,13	15	601,82±60,68	602,85	480,13-724,46	-1,936(0,060)
<b>AF activo (min/dia)</b>	29	267,35±46,26	262,92	132,19-351,68	15	240,48±46,57	249,50	151,79-322,36	1,823(0,075)
<b>AF leve (min/dia)</b>	29	210,67±44,00	211,08	118,44-306,04	15	208,20±39,90	231,80	137,32-283,00	0,182(0,857)
<b>AF moderado (min/dia)</b>	29	47,61±16,82	47,04	13,25-90,42	15	28,45±8,26	28,80	13,36-40,25	4,144(p<0,0001)
<b>AF vig (min/dia)</b>	29	8,41±6,97	6,93	0,50-33,17	15	3,41±2,57	2,68	0,96-10,55	94,000(0,002)*
<b>AF mvig (min/dia)</b>	29	0,66±0,73	0,46	0,00-2,81	15	0,42±0,63	0,18	,00-1,96	168,500(0,225)*
<b>AF vig total (vig+mvig) (min/dia)</b>	29	9,08±7,29	7,29	0,50-34,67	15	3,83±3,09	2,86	1,11-12,45	101,50(0,004)*
<b>AF moderado+vig total (min/dia)</b>	29	56,68±22,92	54,67	13,75-125,08	15	32,27±10,41	30,40	14,46-48,75	4,849(0,000)

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk; n<50).

Média±DP: Média±Desvio Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo; AF: Actividade Física; vig: vigoroso; mvig: muito vigoroso.

**8ºano de escolaridade**

A estatura média dos rapazes é superior à das raparigas,  $161,83 \pm 9,07$  cm e  $160,59 \pm 5,58$  cm, respectivamente. Quanto à massa corporal, em média, esta é superior nas raparigas ( $51,92 \pm 8,25$  kg Vs.  $49,12 \pm 10,76$  kg). Através dos valores destas duas variáveis obtêm-se o valor do IMC, que é superior no género feminino comparativamente ao género masculino,  $20,16 \pm 3,34$  kg/m<sup>2</sup> e  $18,55 \pm 2,50$  kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. Estes dados são apresentados na Tabela 8.



**Tabela 8** - Características biomorfológicas, nos gêneros masculino e feminino, do 8ºano de escolaridade

	Masculino (n=20)			Feminino (n=19)			
	Média±DP	Mediana	Min-Máx	Média±DP	Mediana	Min-Máx	t(p)
<b>Massa Corporal (kg)</b>	49,12±10,76	46,75	33,00-72,50	51,92±8,25	52,00	36,50-69,50	154,50(0,481)*
<b>Estatura (cm)</b>	161,83±9,07	159,50	144,70-176,30	160,59±5,58	158,80	152,60-170,50	0,596(0,555)
<b>IMC (kg/m²)</b>	18,55±2,50	18,35	13,84-25,54	20,16±3,34	19,84	14,79-29,61	-1,227(0,228)
<b>Altura sentada (cm)</b>	83,27±5,25	82,25	74,50-94,10	85,23±3,64	84,20	79,80-92,50	-1,020(0,315)
<b>Comp nádega Joelho (cm)</b>	54,08±3,63	54,85	48,40-62,30	55,43±2,37	56,00	50,60-59,20	-1,240(0,223)
<b>Comp nádega-popliteu (cm)</b>	44,25±3,09	44,20	39,40-51,00	45,82±2,22	46,20	41,30-50,00	-1,598(0,119)
<b>Largura das ancas (cm)</b>	31,49±3,24	31,70	25,40-39,70	34,82±3,02	33,80	29,50-29,40	-2,672(0,011)
<b>Espaço livre da coxa (cm)</b>	11,26±1,68	11,10	9,00-15,40	11,85±2,20	11,50	7,80-16,00	-0,247(0,806)
<b>Alt dos olhos (cm)</b>	110,71±6,53	110,00	99,20-121,50	112,14±4,80	112,40	103,20-121,30	-0,405(0,688)
<b>Alt do ombro (cm)</b>	92,91±5,81	93,30	83,20-105,90	94,45±4,09	95,50	89,00-101,50	-0,405(0,688)
<b>Alt do cotovelo (cm)</b>	59,18±3,81	60,00	52,30-65,70	61,16±3,37	62,00	55,40-66,40	-1,077(0,289)
<b>Alt popliteia (cm)</b>	39,66±2,32	39,75	35,80-43,50	38,79±1,90	39,40	35,40-41,70	1,388(0,174)

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk;  $n < 50$ ). Média ±DP: Média ± Desvio-Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo; Alt: Altura; Comp: Comprimento; IMC: Índice de Massa Corporal

Na Tabela 9 estão apresentados os dados relativos à idade decimal e óssea por género. A média de idades é superior nas raparigas comparativamente aos rapazes,  $13,91 \pm 0,59$  anos e  $13,74 \pm 0,62$  anos, respectivamente. As raparigas estão avançadas a nível maturacional  $1,25 \pm 1,03$  anos e os rapazes estão atrasados  $-1,11 \pm 1,72$  anos. Existem diferenças significativas nas médias da variável idade óssea para os géneros masculino e feminino ( $p=0,001$ ).

Tabela 9 – Valores da idade decimal e idade óssea, em anos, no 8º ano de escolaridade e a sua distribuição por género, em anos.

	Masculino (n=37)			Feminino (n=22)			t (p)
	Média±DP	Mediana	Min-Máx	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>Idade Decimal</b>	13,74±0,62	13,50	13,08-15,75	13,91±0,59	13,92	13,08-15,33	110,00(0,365)*
<b>Idade Óssea</b>	12,62±1,75	12,96	9,22-15,20	15,16±1,27	16,00	12,18-16,00	43,00(0,001)*
<b>IO - ID</b>	-1,11±1,72	-0,85	-4,36-1,53	1,25±1,03	1,67	-0,90-2,33	42,00(0,001)*

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk;  $n < 50$ ).

Média±DP: Média±Desvio Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo; IO: Idade Óssea; ID: Idade Decimal

Na Tabela 10 são apresentados os dados relativos à prevalência de dor na coluna vertebral. A prevalência de dor em pelo menos um dos segmentos para todos os alunos do 8º ano que foram avaliados foi de 67,3%, sendo que os rapazes apresentavam uma prevalência de 58,6% e as raparigas de 78,3%. Em ambos os géneros, a zona cervical apresenta uma maior prevalência de dor (44,80% para os rapazes e 52,20% para as raparigas).

Tabela 10 - Prevalência de dor na coluna vertebral e por segmento, nos 3 meses prévios ao estudo, para ambos os géneros, no 8ºano de escolaridade

	Masculino (n=29)		Feminino (n=23)		Total (n=52)
	n	Percentagem	n	Percentagem	Percentagem
<b>Dor em pelo menos um segmento</b>	17	58,60	18	78,30	67,3
<b>Dor na zona cervical</b>	13	44,80	12	52,20	48,10
<b>Dor na zona dorsal</b>	11	37,90	10	43,50	40,40
<b>Dor na zona lombar</b>	9	31,00	10	43,50	36,50

Na Tabela 11 são apresentadas as diferenças entre as medidas do mobiliário escolar e as medidas antropométricas dos alunos do 8º ano de escolaridade. Para ambos os géneros, a altura total do plano de trabalho é, em média, superior à altura do cotovelo, sendo o valor menor nas raparigas. Para os rapazes, a altura do plano de trabalho é, em média,  $9,36 \pm 4,10$  cm mais alta do que a altura do cotovelo e para as raparigas o valor é  $8,08 \pm 2,83$  cm. Relativamente às diferenças entre a altura do assento e a altura popliteia, para os rapazes a altura do assento é menor do que a altura popliteia  $-0,31 \pm 2,61$  cm e para as raparigas, acontece o oposto. A altura do assento é  $0,30 \pm 2,44$  cm superior à altura popliteia.

Tabela 11 - Valores médios da diferença entre as medidas do mobiliário escolar e as medidas antropométricas, por género, no 8º ano de escolaridade, em centímetros.

	Masculino				Feminino				t(p)
	n	Média±DP	Mediana	Min-Máx	n	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>Alt total do plano de trabalho - Alt sentada</b>	20	-14,74±5,77	-14,95	-26,80- '-3,10	19	-15,98±3,56	-16,30	-22,10- '-9,60	-0,764(0,450)
<b>Alt total do plano de trabalho - Alt olhos</b>	20	-42,18±6,95	-42,35	-54,20- '-27,80	19	-42,89±3,85	-42,80	-49,90- '-35,90	-0,254(0,801)
<b>Alt total do plano de trabalho - Alt ombro</b>	20	-24,38±6,17	-24,05	-38,60- '-11,80	19	-25,21±3,25	-24,40	-30,20- '-18,80	-0,231(0,819)
<b>Alt do Plano de Trabalho total - Alt cotovelo</b>	20	9,36±4,10	10,15	3,20-17,60	19	8,08±2,83	8,80	3,10-13,70	-0,861(0,395)
<b>Alt do assento - Alt popliteia</b>	20	-0,31±2,61	-0,55	-5,2'-4,00	19	0,30±2,44	-0,10	-3,40-4,40	1,032(0,309)
<b>Profundidade do Plano de Trabalho - Comp nádega-jelho</b>	20	4,46±4,33	4,3	-2,40-11,00	19	2,25±3,22	2,30	-3,90-7,20	-1,290(0,205)
<b>Profundidade do assento - Comp nádega-popliteu</b>	20	-4,91±3,10	-4,80	-11,60- '-0,20	19	-6,52±2,21	-7,10	-10,80- -2,10	-1,611(0,116)
<b>Largura do assento - Largura das ancas</b>	20	10,46±3,88	11,15	3,90-16,10	19	6,18±4,25	7,10	-1,00-14,10	-2,329(0,026)
<b>Espaçamento para os membros inferiores - Espaço livre da coxa</b>	20	6,68±3,69	8,00	-2,30-11,40	19	5,99±3,30	5,90	1,10-12,60	0,598(0,554)

Média ±DP: Média ± Desvio-Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo; Alt: Altura; Comp: Comprimento.

Relativamente ao peso da mochila, os rapazes transportam, em média, mais carga do que as raparigas,  $4,94 \pm 1,99$  kg e  $3,87 \pm 2,28$  kg, respectivamente. Segundo os dados fornecidos pelo acelerómetro, em média, os rapazes realizam mais tempo de AF de intensidade moderada a vigorosa do que as raparigas ( $55,28 \pm 24,82$  min/dia e  $33,71 \pm 12,56$  min/dia, respectivamente), existindo diferenças significativas para os géneros masculino e feminino ( $p=0,007$ ). Considerando estes dados, nenhum dos géneros, cumpre, em média as recomendações da OMS para a prática de AF diária. Estes dados são apresentados na Tabela 12.

**Tabela 12** - Valores médios do peso da mochila e das intensidades de actividade física diária, segundo o género, do 8º ano de escolaridade

	Masculino				Feminino				t (p)
	n	Média±DP	Mediana	Min-Máx	N	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>Peso da Mochila (kg)</b>	26	4,94±1,99	4,90	0,50-8,50	19	3,87±2,28	3,40	0,50-8,00	1,594(0,118)
<b>AF sedentário (min/dia)</b>	15	579,73±89,30	563,93	464,69-760,32	16	623,64±71,61	629,00	515,50-754,07	-1,515(0,141)
<b>AF activo (min/dia)</b>	15	292,00±61,61	306,72	195,75-399,50	16	214,50±36,79	219,84	129,83-262,81	4,218(p<0,0001)
<b>AF leve (min/dia)</b>	15	236,73±44,39	240,79	166,00-290,63	16	180,80±28,19	181,81	105,17-212,50	4,157(p<0,0001)
<b>AF moderado (min/dia)</b>	15	47,22±18,95	48,00	19,39-76,75	16	30,77±11,44	31,37	9,13-50,13	2,947(0,006)
<b>AF vig (min/dia)</b>	15	7,44±6,64	6,43	1,93-26,00	16	2,66±2,26	2,10	0,04-7,00	43,50(0,002)*
<b>AF mvig (min/dia)</b>	15	0,62±1,54	0,13	,00-6,13	16	0,28±0,35	0,12	0,00-1,21	104,50(0,536)*
<b>AF vig total (vig+mvig) (min/dia)</b>	15	8,06±7,65	6,57	2,04-32,13	16	2,93±2,39	2,64	0,04-7,09	48,00(0,004)*
<b>AF moderado+vig total (min/dia)</b>	15	55,28±24,82	53,94	21,43-108,88	16	33,71±12,56	34,83	9,50-55,53	3,022(0,007)

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk; n<50); Média±DP: Média±Desvio Padrão;

Min: Mínimo; Máx: Máximo; AF: Actividade Física; vig: vigoroso; mvig: muito vigoroso.

**9º ano de escolaridade**

A Tabela 13 apresenta as características biomorfológicas dos alunos do 9º ano de escolaridade por género. Em média, a massa corporal das raparigas é ligeiramente superior à dos rapazes,  $56,43 \pm 10,93$  kg e  $55,57 \pm 8,14$  kg, respectivamente. No que respeita à estatura, os rapazes são mais altos do que as raparigas ( $168,01 \pm 9,65$  cm Vs.  $165,17 \pm 7,38$  cm). Através dos valores da altura e da massa corporal, obteve-se o Índice de Massa Corporal. O valor deste indicador é, em média, superior nas raparigas ( $20,23 \pm 2,54$  kg/m<sup>2</sup>) em comparação com os rapazes ( $19,20 \pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup>).

Tabela 13 - Características biomorfológicas, nos gêneros masculino e feminino, do 9ºano de escolaridade

	Masculino (n=14)			Feminino (n=20)			
	Média±DP	Mediana	Min-Máx	Média±DP	Mediana	Min-Máx	t(p)
<b>Massa Corporal (kg)</b>	55,57±8,14	55,24	39,00-71,00	56,43±10,93	53,75	44,00-88,00	-0,162(0,872)
<b>Estatura (cm)</b>	168,01±9,65	172,35	151,80-179,00	165,17±7,38	162,85	155,00-185,80	0,941(0,357)
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	19,67±2,30	19,77	15,92-23,43	20,57±2,86	19,84	16,97-28,51	-0,872(0,389)
<b>Altura sentada (cm)</b>	87,53±5,33	88,40	75,60-93,60	87,43±3,62	86,85	82,80-94,50	0,105(0,917)
<b>Comp nádega Joelho (cm)</b>	56,32±3,58	56,40	49,60-61,40	56,75±3,58	56,05	49,20-65,40	-0,267(0,791)
<b>Comp nádega-popliteu (cm)</b>	45,88±3,31	46,30	38,70-50,60	46,78±2,78	46,80	40,00-52,50	-0,750(0,459)
<b>Largura das ancas (cm)</b>	33,48±2,01	33,40	30,20-37,30	36,62±3,06	36,05	31,70-42,30	-3,341(0,002)
<b>Espaço livre da coxa (cm)</b>	12,26±1,35	12,50	9,30-14,20	12,60±1,74	12,35	10,00-16,00	-0,473(0,639)
<b>Alt dos olhos (cm)</b>	116,07±4,87	116,75	105,90-122,90	114,58±4,75	113,60	106,90-123,00	0,926(0,361)
<b>Alt do ombro (cm)</b>	97,57±3,26	97,40	91,90-104,20	95,44±4,68	95,10	89,00-105,60	1,481(0,148)
<b>Alt do cotovelo (cm)</b>	61,82±2,91	62,00	56,20-66,00	62,09±4,12	61,45	56,10-68,50	-0,238(0,813)
<b>Alt popliteia (cm)</b>	40,40±2,29	40,30	35,00-43,20	38,73±2,35	38,55	35,60-44,10	1,895(0,067)

Média ±DP: Média ± Desvio-Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo; Alt: Altura; Comp: Comprimento; IMC: Índice de Massa Corporal



A média de idades é ligeiramente superior nos rapazes ( $14,83 \pm 0,80$ ) comparativamente às raparigas ( $14,74 \pm 0,47$ ). As raparigas estão avançadas a nível maturacional, em média,  $1,06 \pm 0,67$  anos. Os rapazes encontram-se no estadio maturacional normal para a sua idade.

Tabela 14 - Valores da idade decimal e idade óssea, em anos, no 9º ano de escolaridade e a sua distribuição por género, em anos.

	Masculino (n=8)			Feminino (n=12)			t(p)
	Média±DP	Mediana	Min-Máx	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>Idade Decimal</b>	14,83±0,80	14,54	14,17-16,42	14,74±0,47	14,71	14,17-16,00	0,536(0,598)
<b>Idade Óssea</b>	14,81±1,19	14,77	12,86-16,16	15,81±0,57	16,00	14,48-16,50	30,00(0,092)*
<b>IO - ID</b>	-0,03±1,21	0,12	-1,98-1,91	1,06±0,67	1,30	-0,21-1,67	23,00(0,036)*

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk;  $n < 50$ );

Média±DP: Média±Desvio Padrão; IO: Idade Óssea; ID: Idade Decimal.

Relativamente à prevalência de dor na coluna vertebral, os dados são apresentados na Tabela 15. A prevalência de dor na coluna vertebral para estes alunos é de 58,8%. Relativamente às raparigas, 18 em 25 apresentam queixas de dor em pelo menos um dos segmentos, o que significa uma prevalência de 72%. Os rapazes apresentam um valor mais baixo, 46,20%. Para ambos os géneros, o segmento que apresenta maior prevalência é a zona dorsal, 42,30% para os rapazes e 52% para as raparigas.

Tabela 15 - Prevalência de dor na coluna vertebral e por segmento, nos 3 meses prévios ao estudo, para ambos os géneros, no 9º ano de escolaridade

	Masculino (n=26)		Feminino (n=25)		Total (n=51)
	n	Percentagem	n	Percentagem	Percentagem
<b>Dor em pelo menos um segmento</b>	12	46,20	18	72,00	58,8
<b>Dor na zona cervical</b>	4	15,40	12	48,00	31,4
<b>Dor na zona dorsal</b>	11	42,30	13	52,00	47,1
<b>Dor na zona lombar</b>	5	19,20	12	48,00	33,3

Na Tabela 16 estão apresentadas as diferenças entre as medidas do mobiliário escolar e as medidas antropométricas dos alunos avaliados do 9º ano. Para ambos os géneros, a altura total

do plano de trabalho é, em média, superior a altura do cotovelo, sendo este valor ligeiramente menor no género masculino comparativamente ao género feminino,  $6,36 \pm 3,77$  cm e  $6,65 \pm 4,74$  cm e, respectivamente. Relativamente à diferença entre a altura do assento e a altura popliteia, para as raparigas a altura popliteia é, em média, inferior à altura o assento  $0,55 \pm 2,46$  cm. Para os género masculino, acontece o oposto, a altura do assento é, em média, menor que a altura popliteia,  $-0,92 \pm 2,38$  cm.

Tabela 16 - Valores médios da diferença entre as medidas do mobiliário escolar e as medidas antropométricas, por género, no 9º ano de escolaridade (em centímetros)

	Masculino (n=14)			Feminino (n=20)			t(p)
	Média±DP	Mediana	Min-Máx	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>Alt total do plano de trabalho -Alt sentada</b>	-19,35±5,57	-20,70	-26,30- -8,30	-18,69±3,99	-18,35	-27,20- -13,10	0,522(0,605)
<b>Alt total do plano de trabalho - Alt olhos</b>	-47,89±5,29	-48,25	-55,60- -38,60	-45,85±5,12	-45,10	-55,70- -38,30	1,237(0,225)
<b>Alt total do plano de trabalho - Alt ombro</b>	-29,39±3,89	-29,50	-36,90- -24,60	-26,71±5,31	-26,40	-38,30- -18,30	1,705(0,098)
<b>Alt total do plano de trabalho - Alt cotovelo</b>	6,36±3,77	5,90	1,30-12,40	6,65±4,74	6,55	-1,20-14,20	0,259(0,797)
<b>Alt do assento - Alt popliteia</b>	-0,92±2,38	-1,20	-4,90-4,80	0,55±2,46	-0,10	-4,30-4,10	1,498(0,144)
<b>Profundidade do Plano de Trabalho - Comp nádega Joelho</b>	2,63±4,19	1,4	-6,00-10,40	1,54±3,90	2,35	-5,40-7,30	124,50(0,449)
<b>Profundidade do assento - Comp nádega-popliteu</b>	-6,52±3,32	-6,90	-11,40-0,70	-7,45±2,77	-7,60	-13,10- -0,80	135,50(0,698)
<b>Largura do assento - Largura das ancas</b>	8,94±2,87	9,90	3,30-13,10	5,06±4,24	4,60	-1,50-11,00	-3,007(0,005)
<b>Espaçamento para os membros inferiores - Espaço livre da coxa</b>	6,70±3,20	8,60	0,00-11,10	5,32±3,66	5,60	-1,70-10,30	1,144(0,261)

Média±Dp: Média±Desvio Padrão; Min-Mínimo; Máx-Máximo; Alt: Altura; Comp: Comprimento.

Relativamente ao peso da mochila, os rapazes transportam mais carga do que as raparigas,  $3,88\pm0,84$  kg e  $3,78\pm1,52$  kg, respectivamente. Segundo os dados do acelerómetro relativos ao tempo diário despendido em cada uma das intensidades de AF, os adolescentes realizaram, em média,  $38,38\pm14,55$  min/dia e  $39,55\pm14,52$  min/dia de AF moderada a vigorosa (rapazes e raparigas, respectivamente) ficando muito aquém do recomendado pela OMS [76], ou seja, 60min de AF de intensidade moderada a vigorosa diária. Os dados relativos ao peso da mochila e às intensidades de actividade física são apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 - Valores médios do peso da mochila e das intensidades de actividade física diária, segundo o género, no 9º ano de escolaridade

	Masculino				Feminino				t(p)
	n	Média±DP	Mediana	Min-Máx	n	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>Peso da Mochila (kg)</b>	23	3,88±0,84	3,90	2,30-5,70	24	3,78±1,52	3,55	0,50-6,40	0,601(0,551)
<b>AF sedentário (min/dia)</b>	7	617,54±58,15	647,58	515,39-680,00	13	640,58±70,66	640,58	548,75-789,46	-0,736(0,471)
<b>AF activo (min/dia)</b>	7	235,68±33,82	240,86	166,32-277,04	13	230,35±29,40	223,82	177,79-276,42	33,00(0,322)*
<b>AF leve (min/dia)</b>	7	197,30±38,12	209,83	121,18-238,68	13	190,80±25,38	188,00	157,71-249,04	0,459(0,652)
<b>AF moderado (min/dia)</b>	7	32,28±11,43	30,54	20,58-48,54	13	37,11±14,01	34,32	18,71-63,25	-0,764(0,455)
<b>AF vig (min/dia)</b>	7	5,73±4,60	3,50	0,50-13,89	13	2,32±1,82	1,60	0,63-6,25	1,888(0,101)
<b>AF mvig (min/dia)</b>	7	0,26±0,27	0,14	0,00-0,71	13	0,12±0,15	0,05	0,00-0,50	31,50(0,263)*
<b>AF vigoroso total (vig+mvig) (min/dia)</b>	7	6,00±4,83	3,68	0,50-14,61	13	2,44±1,89	1,68	0,63-6,75	1,874(0,103)
<b>AF moderado+vigoroso total (min/dia)</b>	7	38,38±14,55	38,36	21,08-57,08	13	39,55±14,52	35,82	20,07-65,13	-0,172(0,865)

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk;  $n < 50$ ); Média±DP: Média±Desvio Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo; AF: Actividade Física; vig: vigoroso; mvig: muito vigoroso.

**Total da amostra**

A prevalência de dor na coluna vertebral para esta amostra é de 57,9%. As raparigas apresentam valores de prevalência superiores ao dos rapazes, 69,4% e 48%, respectivamente. Em todos os segmentos da coluna, a prevalência de dor é superior no género feminino. Em ambos os géneros, a zona que apresenta maior prevalência é a zona cervical. Estes dados são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 - Prevalência de dor na coluna vertebral e por segmento, nos 3 meses prévios ao estudo, para o total da amostra e por género

	Masculino		Feminino		Total	
	n	Percentagem	n	Percentagem	n	Percentagem
<b>Dor em pelo menos um segmento</b>	47	48	59	69,4	106	57,9
<b>Dor na zona cervical</b>	37	30,6	53	48,2	90	39,0
<b>Dor na zona dorsal</b>	39	32,2	41	37,3	80	34,6
<b>Dor na zona lombar</b>	30	24,8	48	43,6	78	33,8

## 6.2. Caracterização do mobiliário escolar

As dimensões do mobiliário foram recolhidas em ambas as escolas. Foram obtidas as medidas relativas ao plano de trabalho e ao assento da cadeira. Na Tabela 19, são apresentados os valores obtidos.

Tabela 19 – Dimensões do mobiliário escolar em ambas as escolas, em centímetros.

		ESMF	ESPJAL
Plano de trabalho	Altura total	67,3	71,4
	Altura do bordo inferior	60,2	52
	Profundidade	60	55,1
	Comprimento	117,3	107,5
Assento	Altura	39,8	38,3
	Profundidade	39,4	39,2
	Largura	43,6	38,1
Encosto	Altura do bordo superior	31,4	36,8
	Altura do bordo inferior	15,4	18,2
	Largura	38,7	36,6

O mobiliário escolar, em ambas as escolas, é constituído por mesas duplas e cadeiras individuais. O assento é horizontal e fixo e o encosto é ligeiramente curvo. O plano de trabalho é horizontal e fixo. Na ESPJAL, a mesa tinha a particularidade de ter um sub-tampo.

### 6.3. Prevalência de dor na coluna vertebral e factores de risco associados

Inicialmente serão apresentados os resultados por ano de escolaridade e utilizando o teste t para duas amostras independentes, com dor e sem dor, por segmento e na coluna vertebral.

No 7º ano de escolaridade existem diferenças significativas, entre os alunos com dor e sem dor na coluna dorsal para os valores médios da idade óssea. Relativamente à dor no segmento lombar, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos valores médios dos alunos com dor e sem dor para a AF vigorosa total. Estes resultados estão apresentados nas Tabelas 20 e 21.

Tabela 20 – Valores médios, mediana, mínimos e máximos da idade óssea para alunos com dor e sem dor na coluna dorsal, no 7º ano.

	Sem dor na coluna dorsal (n=41)			Com dor na coluna dorsal (n=24)			t(p)
	Média±DP	Mediana	Min-Máx	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>Idade óssea</b>	12,50±1,50	12,35	9,90-16,50	12,65±1,30	12,42	11,23-16,00	2,504(0,015)

Média±DP: Média±Desvio Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo.

Tabela 21 - Valores médios, mediana, mínimos e máximos da actividade física vigorosa total, para alunos com dor e sem dor na coluna lombar, no 7º ano.

	Sem dor na coluna lombar (n=33)			Com dor na coluna lombar (n=10)			t(p)
	Média±DP	Mediana	Min-Máx	Média±DP	Mediana	Min-Máx	
<b>AF: vig total</b>	8,23±7,07	6,82	0,50-34,67	4,59±4,41	3,45	1,11-15,67	134,000(0,047)*

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk; n<50);

Abreviaturas: Média±DP: Média±Desvio Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo; AF: Actividade Física; vig: vigoroso;

De acordo com a Tabela 22, para o 9º ano foram identificadas diferenças significativas para o segmento coluna cervical. Existem diferenças significativas, entre os alunos com dor e sem dor neste segmento, nos valores médios das seguintes variáveis: AF vigorosa, AF muito vigorosa, estatura, altura do ombro e idade óssea.



Tabela 22 - Valores médios, mediana, mínimos e máximos da idade óssea para alunos com dor e sem dor na coluna dorsal, no 9º ano.

	Sem dor na coluna cervical				Com dor na coluna cervical				
	n	Média±DP	Mediana	Min-Máx	n	Média±DP	Mediana	Min-Máx	t(p)
<b>AF: vig</b>	15	4,27±3,62	3,35	0,50-13,89	5	1,23±0,52	1,21	0,63-1,88	3,159(0,006)
<b>Estatura</b>	26	167,62±8,79	166,60	151,80-185,80	9	162,52±5,11	162,00	155,00-170,80	2,103(0,046)
<b>IO</b>	17	15,38±1,04	16,00	12,86-16,50	4	15,68±0,65	16,00	14,71-16,00	10,500(0,035)*
<b>AF: mvig</b>	15	0,22±0,21	0,14	0,00-0,71	5	0,018±0,025	0,000	0,00-0,05	9,000(0,012)*
<b>Alt ombro</b>	26	97,24±3,78	97,05	91,40-105,60	9	93,63±4,29	92,80	89,00-102,10	64,000(0,045)*

\*Mann-Whitney U test, não tendo sido verificada a distribuição normal da variável em análise (Shapiro-Wilk; n<50).

Média±DP: Média±Desvio Padrão; Min: Mínimo; Máx: Máximo; AF: Atividade Física; vig: vigoroso; mvig: muito vigoroso; Alt: Altura

Para o 8º ano não foram encontradas diferenças significativas para qualquer um dos segmentos da coluna vertebral.

Seguidamente serão exploradas as eventuais associações entre as diferentes variáveis analisadas e a dor em cada uma das zonas da coluna vertebral, cervical, dorsal e lombar e dor em pelo menos um dos segmentos para rapazes e raparigas e para a totalidade da amostra, 138 adolescentes. A análise foi realizada para a totalidade da amostra devido à sua reduzida dimensão.

Os dados sistematizados nas Tabelas 23 a 25 resultam de uma análise de regressão logística multivariada, utilizando o método *Backward Conditional*, das diferentes variáveis analisadas e da sua potencial associação com a dor na coluna vertebral.

Para a coluna dorsal, verificou-se que existe uma associação estatisticamente significativa entre a diferença entre a altura total do plano de trabalho e a altura do cotovelo (OR 2.32; IC 95% 1.27-4.26) e a prevalência de sintomas para este segmento para o género feminino (Tabela 23).

Tabela 23 - Análise de regressão logística multivariada, incluindo todas as variáveis com associação significativa com a dor na coluna dorsal, segundo o género.

	Coluna Dorsal			
	Rapazes		Raparigas	
	p	OR (IC95%)	p	OR (IC95%)
Largura assento-Largura ancas	.232	1.11 (0.94-1.31)		
<b>Alt total plano de trabalho-Alt cotovelo</b>			<b>.006*</b>	<b>2.32 (1.27-4.26)</b>
<b>Alt total plano de trabalho - Alt olhos</b>			<b>.010*</b>	<b>0.55 (0.35-.87)</b>

\*Nível de significância inferior a 0,05. OR – *Odds Ratio* traduz o risco relativo e os respectivos limites inferior e superior para o intervalo de confiança de 95%. Alt: Altura.

A nível da coluna vertebral, o género masculino não apresenta qualquer tipo de associação. A AF sedentária para raparigas surge como um factor estatisticamente significativo e protector, mas com um *Odds Ratio* próximo de 1 (OR=0.97 IC 95%: 0.94-0.99). Estes dados são apresentados na Tabela 24.

Tabela 24 - Análise de regressão logística multivariada, incluindo todas as variáveis com associação significativa com a dor na coluna vertebral, segundo o género.

	Coluna Vertebral			
	Rapazes		Raparigas	
	p	OR (IC95%)	P	OR (IC95%)
Alt total plano de trabalho-Alt cotovelo	.177	1.13 (0.95-1.33)		
Alt secretaria-Alt sentada			.051	19.01 (0.99-366.51)
Alt assento-Alt popliteia			.100	.44 (0.17-1.17)
Largura assento-Largura ancas			.096	3.85 (0.79-18,80)
Alt sentada			.066	.05 (0.002-1.219)
IMC			.059	.25 (0.06-1.05)
<b>AF sedentário</b>			<b>.018*</b>	<b>.97 (0.94-0.99)</b>
AF leve			.191	.96 (0.91-1.02)

\*Nível de significância inferior a 0,05. OR – *Odds Ratio* traduz o risco relativo e os respectivos limites inferior e superior para o intervalo de confiança de 95%. AF: Actividade Física; IMC: Índice de Massa Corporal; Alt: Altura.

De acordo com a Tabela 25, que diz respeito ao total da amostra, foram registadas associações estatisticamente significativas para o género feminino, sendo que as raparigas têm quatro vezes mais probabilidade de apresentar dor na coluna vertebral do que os rapazes,

independentemente do segmento (OR 4.06 IC 95%: 1.31-12.60). Ao nível da coluna dorsal, verificou-se uma associação estatisticamente significativa da diferença entre a altura total do plano de trabalho e a altura do cotovelo (OR 1.39 IC 95%: 1.08-1.79) e a ocorrência de dor nesta zona. Para este mesmo segmento, a diferença entre a altura total do plano de trabalho e a altura dos olhos surgiu como um factor protector (OR=1.39, IC 95%: 1.08-1.79).

Tabela 25 - Análise de regressão logística multivariada, incluindo todas as variáveis com associação significativa com a dor em todos os segmentos da coluna vertebral, para o total da amostra.

	Coluna Cervical		Coluna Dorsal		Coluna Lombar		Coluna Vertebral	
	p	OR (IC95%)	p	OR (IC95%)	p	OR (IC95%)	p	OR (IC95%)
<b>Género</b> (Masculino/Feminino)							<b>.016*</b>	<b>4.06</b> <b>(1.31-12.60)</b>
AF: sedentário							.073	.99 (0.99-1.00)
AF: vigorosa total	.371	.95 (.86-1.06)						
Idade Óssea – Idade Decimal			.072	1.51 (0.96-2.38)				
<b>Alt total do plano d trabalho – Alt Olhos</b>			<b>.033*</b>	<b>.81</b> <b>(0.67-.98)</b>				
<b>Alt total do plano do trabalho – Alt Cotovelo</b>			<b>.010*</b>	<b>1.39</b> <b>(1.08-1.79)</b>			.053	1.13 (1.00-1.29)
Largura Assento – Largura Ancas					.363	1.05 (0.95-1.16)		

\*Nível de significância inferior a 0,05. OR – *Odds Ratio* traduz o risco relativo e os respectivos limites inferior e superior para o intervalo de confiança de 95%; AF: Actividade Física; Alt: Altura.

## 7. Discussão

O presente estudo teve como objectivo verificar qual o efeito do desajustamento das dimensões do mobiliário escolar em relação às características morfológicas de adolescentes com diferentes níveis de maturação na prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral. Como objectivos específicos pretende-se verificar se existe associação entre prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral em adolescentes do 3º ciclo de escolaridade com diferentes níveis de maturação e o desajustamento do mobiliário e as características antropométricas (1), com o nível de actividade física (2), com o peso da mochila escolar (3) e com o IMC (4).

Os resultados permitiram verificar que, aproximadamente, 60% dos adolescentes experienciaram dor nas costas pelo menos um dia nos últimos 3 meses. As raparigas apresentam uma prevalência de dor superior à dos rapazes, 69,4% e 48% respectivamente. Estes resultados são similares aos encontrados por Salminen et al. [114] com 33,9% em raparigas e 27% em rapazes, em 1503 alunos finlandeses, apesar de inferiores aos do nosso estudo. Outros estudos revelaram igualmente maior prevalência de dor em raparigas [7, 23, 115].

No que respeita aos segmentos da coluna vertebral, a zona cervical é a que apresenta maior prevalência 39%, seguida da coluna dorsal, 34,6% e, por último, a coluna lombar, 33,8%. À semelhança do presente estudo, Murphy et al. [28] reportou como segmento com maior prevalência de dor a coluna cervical (27%). Contudo, a zona dorsal é a menos afectada (18%), precedida pela coluna lombar (22%). Nos estudos de Diepenmaat et al. [27] e Vikat et al. [25] foram identificados valores de prevalência semelhantes para a coluna cervical, 11,5% e 15%, respectivamente. Sendo que este segmento foi o mais afectado. Estes estudos encontraram, igualmente, valores semelhantes de prevalência para a coluna lombar, 8% e 7,5%, respectivamente.

Da análise dos factores de risco associados à prevalência de dor na coluna vertebral evidenciam-se o papel do nível da maturação, da prática de AF, do desajustamento do mobiliário escolar, bem como o género feminino.

Para o 7º ano de escolaridade existem diferenças significativas, entre os alunos com dor e sem dor na coluna lombar, nos valores médios da AF vigorosa total. Os alunos que realizam menos AF vigorosa total são os que apresentam mais queixas ( $12.65 \pm 1.30$  Vs  $12.50 \pm 1.50$ ). Estes resultados são contraditórios ao que foi reportado por Kujala et al. [79]. Estes verificaram que a prática de AF vigorosa causa dor na zona lombar, num estudo com 698 alunos entre os 10 e os 17 anos de idade. Estes resultados sugerem uma análise futura da duração, intensidade e tipo de modalidade que os alunos praticam. Ainda para os alunos do 7º ano, foram identificadas diferenças significativas, nos valores médios da idade óssea, para os alunos com dor e sem dor na coluna dorsal. Desta forma, os alunos que apresentam um estadio maturacional mais avançado reportam mais queixas de dor neste segmento. Oliveira [116], no seu estudo longitudinal concluiu que um crescimento acelerado em adolescentes está associado com o aparecimento de dor lombar. Apesar de o segmento afectado ser diferente, a tendência para que a maturação avançada seja um risco é a mesma.

No que respeita ao 9º ano, apenas foram identificadas diferenças estatisticamente significativas nos valores médios da AF vigorosa e muito vigorosa, entre os alunos com dor e sem dor na coluna cervical, sendo que os alunos que realizam menos actividade física destas intensidades são os que apresentam mais queixas (à semelhanças do 7º ano para a coluna lombar). Para este segmento, existem, também, diferenças significativas para a idade óssea. Como esperado, crianças com um estadio maturacional mais avançado apresentam mais queixas de dor. A estatura e a altura do ombro, também se encontram associadas à ocorrência de dor neste segmento. Estas duas variáveis podem estar relacionadas entre si, uma vez que, ambas apresentam menores valores para aqueles que apresentam queixas de dor. Uma estatura menor, implica uma altura do ombro menor, o que implica uma menor distancia até ao plano de trabalho, o que pode levar à elevação do ombro para o aluno se conseguir ajustar à superfície do plano de trabalho. Como não foi realizada uma análise observacional da actividade em sala de aula, não é possível afirmar esta relação com segurança. Porém, este dado pode dar pistas para uma futura investigação.

A par destes resultados, foi realizada uma análise multivariada, utilizando o método *Backward Conditional*, para o total da amostra (138 alunos), por género e por segmento. Não foram identificados quaisquer factores estatisticamente significativos associados à prevalência de dor na coluna cervical e lombar.

Alguns estudos concluíram que as secretárias (plano de trabalho) nas salas de aulas são demasiado altas para as crianças e adolescentes [32, 35, 40, 44]. No presente estudo este dado reflecte-se na diferença entre a altura do plano de trabalho e a altura do cotovelo, que foi associado de forma significativa à ocorrência de dor dorsal. Mostrou-se significativa tanto para o total da amostra ( $p=0.010$ ,  $OR=1.39$ , IC 95%: 1.08-1.79), como para o género feminino ( $p=0.006$ ,  $OR=2.32$ , IC 95%: 1.27-4.26).

Por outro lado, a diferença entre a altura do plano de trabalho e a altura dos olhos foi identificada como tendo uma associação positiva com a ocorrência de dor na coluna dorsal, tanto para o total da amostra ( $p=0.033$ ,  $OR=0.81$ , IC 95%: 0.67-0.98) como para o género feminino ( $p=0.010$ ,  $OR=0.55$ , IC 95%: 0.35-0.87). Tal associação pode ser explicada pelo facto do aumento da distância entre a secretária e a altura dos olhos, diminuir a probabilidade de experienciar dor na zona dorsal, uma vez, que o ângulo de flexão do tronco diminui, levando o adolescente a adoptar uma postura adequada.

A AF sedentária é um padrão nas raparigas deste estudo, sendo o nível de actividade que elas mais “praticam”, mas como o seu Odds Ratio foi próximo de 1 ( $p=0.018$ ,  $OR=0.97$ , IC 95%: 0.94-0.99) não se pode considerar um factor determinante.

O género feminino foi identificado como sendo o factor com uma associação mais significativa à presença de dor na coluna vertebral, com uma probabilidade de ocorrência de 4,06 vezes superior relativamente ao género masculino, confirmando-se a tendência de diversos estudos realizados [7, 15, 23, 114-116].

O IMC não se encontra significativamente associado com a ocorrência de dor na coluna vertebral, pois encontra-se dentro dos valores considerados normais, segundo Cole et al. [113], na maioria dos sujeitos avaliados.

Por último, como já foi referido na literatura não existe consenso sobre o papel do peso da mochila na ocorrência de dor na coluna vertebral. Neste estudo não foi encontrada associação, o que vai de encontro aos resultados de Jones et al.[56] , Gent et al. [58] e Watson et al.[57].

É pertinente apontar algumas limitações deste estudo. O  $n$  reduzido da amostra não permitiu a sua estratificação por ano de escolaridade. O questionário de auto-resposta aplicado como instrumento de recolha de informação relativamente à sintomatologia músculo-esquelética na

coluna vertebral é demasiado longo o que levava à perda de interesse por parte dos alunos em completá-lo. Apesar do questionário ter sido elaborado tendo em consideração a faixa etária a que se destinava, com linguagem simples e acessível houve algumas questões que os jovens não compreenderam, resultando em duas coisas, ou não respondiam ou respondiam segundo a sua interpretação, como por exemplo as questões 3b) e 16c) e d). Relativamente a acelerometria, houve uma grande perda de dados, uma vez que muitos participantes não respeitaram as regras de utilização.

Neste seguimento, devem também ser mencionados alguns pontos fortes deste estudo. A avaliação morfológica dos sujeitos foi obtida com o recurso a medidas directas, resultando num perfil bastante completo. A introdução de uma variável pouco estudada até aos dias de hoje, ou seja, o desajustamento do mobiliário com as características antropométricas, permite fazer a associação morfológica com as medidas do mobiliário escolar. A avaliação do nível maturacional foi obtida através da determinação da idade óssea, com o recurso ao raio-x da mão e punho esquerdo, sendo este considerado o método mais fidedigno para avaliar este parâmetro [85, 90, 93]. A par dos factores de risco da sala de aula, foi analisada a interacção com a prática de actividade física nestas faixas etárias.

## 8. Conclusão e Recomendações

Este estudo encontrou valores de prevalência de dor na coluna vertebral de, aproximadamente, 60% para os adolescentes do 3º ciclo de escolaridade provenientes de escolas da região de Oeiras. O género feminino (69,4%) apresenta uma prevalência superior ao género masculino (48%).

Desta forma, o género feminino apresenta-se como um factor associado à ocorrência de dor na coluna vertebral (OR=4.06), sendo esta tendência apoiada por outros autores. Os adolescentes com maior idade óssea apresentam mais queixas de dor ao nível da coluna cervical e dorsal. Adicionalmente, o desajustamento das medidas do mobiliário e das características antropométricas, nomeadamente, a diferença entre a altura da secretária e a altura do cotovelo apresenta-se como um factor de risco na ocorrência de dor na coluna dorsal. Por outro lado, a diferença entre a altura da secretária e a altura dos olhos surge como um factor protector para este segmento.

Estes resultados evidenciam a importância do estudo do ambiente escolar na prevenção de problemas músculo-esqueléticos em crianças e adolescentes, não só em termos de saúde, mas também ao nível da educação.

Considerando os resultados, propõem-se as seguintes recomendações:

- Educação para a saúde, iniciada em idades precoces. Programas de educação relativos à dor na coluna vertebral foram aplicados por Cardon et al. [117-120]. Estes autores, nos diversos estudos que realizaram reportaram uma eficácia destes programas;
- Promoção de estilos de vida saudáveis, na vertente da actividade física e da alimentação equilibrada;
- Adequação do mobiliário escolar à diferentes faixas etárias, considerando as suas características antropométricas., para ciclos de formação.



## 9. Referências Bibliográficas

1. Brattberg, G., *Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up.* Eur J Pain, 2004. **8**(3): p. 187-99.
2. Feldman, D.E., et al., *Risk factors for the development of low back pain in adolescence.* Am J Epidemiol, 2001. **154**(1): p. 30-6.
3. Harreby, M., et al., *Are radiologic changes in the thoracic and lumbar spine of adolescents risk factors for low back pain in adults? A 25-year prospective cohort study of 640 school children.* Spine (Phila Pa 1976), 1995. **20**(21): p. 2298-302.
4. Hestbaek, L., et al., *The course of low back pain from adolescence to adulthood: eight-year follow-up of 9600 twins.* Spine (Phila Pa 1976), 2006. **31**(4): p. 468-72.
5. Hong, Y. and G.P. Brueggemann, *Changes in gait patterns in 10-year-old boys with increasing loads when walking on a treadmill.* Gait Posture, 2000. **11**(3): p. 254-9.
6. Salminen, J.J., et al., *Recurrent low back pain and early disc degeneration in the young.* Spine (Phila Pa 1976), 1999. **24**(13): p. 1316-21.
7. Balague, F., G. Dutoit, and M. Waldburger, *Low back pain in schoolchildren. An epidemiological study.* Scand J Rehabil Med, 1988. **20**(4): p. 175-9.
8. Balague, F., et al., *Low back pain in schoolchildren. A study of familial and psychological factors.* Spine (Phila Pa 1976), 1995. **20**(11): p. 1265-70.
9. Balague, F., B. Troussier, and J.J. Salminen, *Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors.* Eur Spine J, 1999. **8**(6): p. 429-38.
10. Burton, A.K., et al., *The natural history of low back pain in adolescents.* Spine (Phila Pa 1976), 1996. **21**(20): p. 2323-8.
11. Salminen, J.J., et al., *Leisure time physical activity in the young. Correlation with low-back pain, spinal mobility and trunk muscle strength in 15-year-old school children.* Int J Sports Med, 1993. **14**(7): p. 406-10.
12. Taimela, S., et al., *The prevalence of low back pain among children and adolescents. A nationwide, cohort-based questionnaire survey in Finland.* Spine (Phila Pa 1976), 1997. **22**(10): p. 1132-6.
13. Troussier, B., et al., *Back pain in school children. A study among 1178 pupils.* Scand J Rehabil Med, 1994. **26**(3): p. 143-6.
14. Niemi, S.M., et al., *Neck and shoulder symptoms of high school students and associated psychosocial factors.* J Adolesc Health, 1997. **20**(3): p. 238-42.
15. Salminen, J.J., *The adolescent back. A field survey of 370 Finnish schoolchildren.* Acta Paediatr Scand Suppl, 1984. **315**: p. 1-122.
16. Kristjansdottir, G., *Prevalence of self-reported back pain in school children: a study of sociodemographic differences.* Eur J Pediatr, 1996. **155**(11): p. 984-6.
17. Leboeuf-Yde, C. and K.O. Kyvik, *At what age does low back pain become a common problem? A study of 29,424 individuals aged 12-41 years.* Spine (Phila Pa 1976), 1998. **23**(2): p. 228-34.
18. Balague, F., J. Dudler, and M. Nordin, *Low-back pain in children.* Lancet, 2003. **361**(9367): p. 1403-4.
19. Whittfield, J., S.J. Legg, and D.I. Hedderley, *Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary schools.* Appl Ergon, 2005. **36**(2): p. 193-8.

20. Whittfield, J.K., S.J. Legg, and D.I. Hedderley, *The weight and use of schoolbags in New Zealand secondary schools*. Ergonomics, 2001. **44**(9): p. 819-24.
21. Salminen, J.J., *[Back pain in the young]*. Duodecim, 1989. **105**(2): p. 114-22.
22. Nissinen, M., et al., *Anthropometric measurements and the incidence of low back pain in a cohort of pubertal children*. Spine (Phila Pa 1976), 1994. **19**(12): p. 1367-70.
23. Brattberg, G., *The incidence of back pain and headache among Swedish school children*. Qual Life Res, 1994. **3 Suppl 1**: p. S27-31.
24. Viry, P., C. Creveuil, and C. Marcelli, *Nonspecific back pain in children. A search for associated factors in 14-year-old schoolchildren*. Rev Rhum Engl Ed, 1999. **66**(7-9): p. 381-8.
25. Vikat, A., et al., *Neck or shoulder pain and low back pain in Finnish adolescents*. Scand J Public Health, 2000. **28**(3): p. 164-73.
26. Wedderkopp, N., et al., *Back pain reporting pattern in a Danish population-based sample of children and adolescents*. Spine (Phila Pa 1976), 2001. **26**(17): p. 1879-83.
27. Diepenmaat, A.C., et al., *Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among Dutch adolescents*. Pediatrics, 2006. **117**(2): p. 412-6.
28. Murphy, S., P. Buckle, and D. Stubbs, *A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors*. Appl Ergon, 2007. **38**(6): p. 797-804.
29. Almeida, V., V. Coelho, and R. Oliveira, *Lombalgia inespecífica nos adolescentes: identificação de factores de risco biomorfológicos. Estudo de levantamento na região da Grande Lisboa*. Re(Habilitar) - Revista da Escola Superior de Alcoitão, 2006: p. 65-86.
30. Silva, L., J. Cabri, and R. Oliveira, *Influência de factores biomorfológicos e psicossociais sobre a prevalência de lombalgia em adolescentes da Ilha de S. Jorge - Açores. Tese de Mestrado*. 2005, Universidade Técnica de Lisboa.
31. Chung, J.W. and T.K. Wong, *Anthropometric evaluation for primary school furniture design*. Ergonomics, 2007. **50**(3): p. 323-34.
32. Gouvali, M.K. and K. Boudolos, *Match between school furniture dimensions and children's anthropometry*. Appl Ergon, 2006. **37**(6): p. 765-73.
33. Mandal, A.C., *The correct height of school furniture*. Physiotherapy, 1984. **70**(2): p. 48-53.
34. Marschall, M., A.C. Harrington, and J.R. Steele, *Effect of work station design on sitting posture in young children*. Ergonomics, 1995. **38**(9): p. 1932-40.
35. Parcells, C., M. Stommel, and R.P. Hubbard, *Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications*. J Adolesc Health, 1999. **24**(4): p. 265-73.
36. Floyd, W.F. and J.S. Ward, *Anthropometric and physiological considerations in school, office and factory seating*. Ergonomics, 1969. **12**(2): p. 132-9.
37. Hakala, P., et al., *Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys*. BMJ, 2002. **325**(7367): p. 743.
38. Aagaard-Hansen, J. and A. Storr-Paulsen, *A comparative study of three different kinds of school furniture*. Ergonomics, 1995. **38**: p. 1025-1035.

39. Murphy, S., P. Buckle, and D. Stubbs, *Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren*. Appl Ergon, 2004. **35**(2): p. 113-20.
40. Saarni, L., et al., *Are the desks and chairs at school appropriate?* Ergonomics, 2007. **50**(10): p. 1561-70.
41. Szeto, G.P., L. Straker, and S. Raine, *A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers*. Appl Ergon, 2002. **33**(1): p. 75-84.
42. Vergara, M. and A. Page, *Relationship between comfort and back posture and mobility in sitting-posture*. Appl Ergon, 2002. **33**(1): p. 1-8.
43. Keegan, J.J., *Alterations of the lumbar curve related to posture and seating*. J Bone Joint Surg Am, 1953. **35-A**(3): p. 589-603.
44. Panagiotopoulou, G., et al., *Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school*. Appl Ergon, 2004. **35**(2): p. 121-8.
45. Milanese, S. and K. Grimmer, *School furniture and the user population: an anthropometric perspective*. Ergonomics, 2004. **47**(4): p. 416-26.
46. Zacharknow, D., *Posture: sitting chair, design and exercise*. CC Thomas, 1988.
47. Linton, S.J., et al., *The effects of ergonomically designed school furniture on pupils' attitudes, symptoms and behaviour*. Appl Ergon, 1994. **25**(5): p. 299-304.
48. Troussier, B., et al., *Comparative study of two different kinds of school furniture among children*. Ergonomics, 1999. **42**: p. 516-526.
49. Brackley, H.M., J.M. Stevenson, and J.C. Selinger, *Effect of backpack load placement on posture and spinal curvature in prepubescent children*. Work, 2009. **32**(3): p. 351-60.
50. Grimmer, K. and M. Williams, *Gender-age environmental associates of adolescent low back pain*. Appl Ergon, 2000. **31**(4): p. 343-60.
51. Iyer, S.R., *An ergonomic study of chronic musculoskeletal pain in schoolchildren*. Indian J Pediatr, 2001. **68**(10): p. 937-41.
52. Iyer, S.R., *Schoolchildren and backpacks*. J Sch Health, 2001. **71**(3): p. 88.
53. Sheir-Neiss, G.I., et al., *The association of backpack use and back pain in adolescents*. Spine (Phila Pa 1976), 2003. **28**(9): p. 922-30.
54. Negrini, S. and R. Carabalona, *Backpacks on! Schoolchildren's perceptions of load, associations with back pain and factors determining the load*. Spine (Phila Pa 1976), 2002. **27**(2): p. 187-95.
55. Wedderkopp, N., et al., *High-level physical activity in childhood seems to protect against low back pain in early adolescence*. Spine J, 2009. **9**(2): p. 134-41.
56. Jones, G.T., et al., *Predictors of low back pain in British schoolchildren: a population-based prospective cohort study*. Pediatrics, 2003. **111**(4 Pt 1): p. 822-8.
57. Watson, K.D., et al., *Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical and psychosocial factors*. Arch Dis Child, 2003. **88**(1): p. 12-7.
58. van Gent, C., et al., *The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder, and back pain in young adolescents*. Spine (Phila Pa 1976), 2003. **28**(9): p. 916-21.
59. Goodgold, S., et al., *Backpack Use in Children*. Pediatr Phys Ther, 2002. **14**(3): p. 122-131.

60. Goodgold, S.A. and D. Nielsen, *Effectiveness of a school-based backpack health promotion program: Backpack Intelligence*. Work, 2003. **21**(2): p. 113-23.
61. Lueder, R.K. and V. Rice, *Physical development in children and adolescents and age related risks*. Taylor & Francis, 2007: p. 499-509.
62. Hong, Y., et al., *Effects of load carriage on heart rate, blood pressure and energy expenditure in children*. Ergonomics, 2000. **43**(6): p. 717-27.
63. Lai, J.P. and A.Y. Jones, *The effect of shoulder-girdle loading by a school bag on lung volumes in Chinese primary school children*. Early Hum Dev, 2001. **62**(1): p. 79-86.
64. Chansirinukor, W., et al., *Effects of backpacks on students: measurement of cervical and shoulder posture*. Aust J Physiother, 2001. **47**(2): p. 110-6.
65. Grimmer, K.A., M.T. Williams, and T.K. Gill, *The associations between adolescent head-on-neck posture, backpack weight, and anthropometric features*. Spine (Phila Pa 1976), 1999. **24**(21): p. 2262-7.
66. Hong, Y. and C.K. Cheung, *Gait and posture responses to backpack load during level walking in children*. Gait Posture, 2003. **17**(1): p. 28-33.
67. Brackley, H.M. and J.M. Stevenson, *Are children's backpack weight limits enough? A critical review of the relevant literature*. Spine (Phila Pa 1976), 2004. **29**(19): p. 2184-90.
68. Pascoe, D.D., et al., *Influence of carrying book bags on gait cycle and posture of youths*. Ergonomics, 1997. **40**(6): p. 631-41.
69. Cottalorda, J., et al., *Influence of school bag carrying on gait kinetics*. J Pediatr Orthop B, 2003. **12**(6): p. 357-64.
70. Chow, D.H., et al., *The effect of backpack load on the gait of normal adolescent girls*. Ergonomics, 2005. **48**(6): p. 642-56.
71. Bauer, D.H. and A. Freivalds, *Backpack load limit recommendation for middle school students based on physiological and psychophysical measurements*. Work, 2009. **32**(3): p. 339-50.
72. Cardon, G. and F. Balague, *Backpacks and spinal disorders in school children*. Eur J Med Sci Sports, 2004. **40**(1): p. 15-20.
73. Li, J.X., Y. Hong, and P.D. Robinson, *The effect of load carriage on movement kinematics and respiratory parameters in children during walking*. Eur J Appl Physiol, 2003. **90**(1-2): p. 35-43.
74. Goodgold, S., et al., *Effects of backpack load and task demand on trunk forward lean: Pilot findings on two boys*. Work, 2002. **18**(3): p. 213-20.
75. Bouchard, C., S.N. Blair, and W.L. Haskell, *Physical activity and health*. Human Kinetics. 2007. 374.
76. WHO, *Global recommendations on physical activity for health*. 2010, World Health Organization.
77. Harreby, M., et al., *Risk factors for low back pain in a cohort of 1389 Danish school children: an epidemiologic study*. Eur Spine J, 1999. **8**(6): p. 444-50.
78. Sjolie, A.N., *Associations between activities and low back pain in adolescents*. Scand J Med Sci Sports, 2004. **14**(6): p. 352-9.
79. Kujala, U.M., S. Taimela, and T. Viljanen, *Leisure physical activity and various pain symptoms among adolescents*. Br J Sports Med, 1999. **33**(5): p. 325-8.

80. Wedderkopp, N., et al., *Back pain in children: no association with objectively measured level of physical activity*. Spine (Phila Pa 1976), 2003. **28**(17): p. 2019-24; discussion 2024.
81. Shephard, R.J., *Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires*. Br J Sports Med, 2003. **37**(3): p. 197-206; discussion 206.
82. Eslinger, D.W., et al., *Standardizing and optimizing the use of accelerometer data for free-living physical activity monitoring*. JPAH, 2005. **2**: p. 366-383.
83. Black, S., A. Aggrawal, and P. Jason, *Age Estimation in the Living: the Practitioner's Guide*. 2010: John Wiley & Sons, Ltd.
84. Moreira, M.M., M.I. Fragoso, and C. Neto, *Nível maturacional e habilidade motora na criança. Educação física: contexto e inovação: actas*. Porto, 1999: p. 507-523.
85. Malina, R.M., C. Bouchard, and O. Bar-Or, *Growth, maturation, and physical activity*. 2004: Human Kinetics.
86. Black, S.A., A.; Payne-James, J., *Age and Estimation in the living: the Practitioner's Guide*. 2010: John Wiley & Sons, Ltd.
87. Cameron, N., *The assessment of maturation*. South African Journal of Science, 1997. **93**: p. 18-23.
88. Vieira, F. and I. Fragoso, *Morfologia e Crescimento*. Vol. 2ª Edição. 2006: Cruz Quebrada: FMH-UTL.
89. Demirjian, A., *[Dental development: index of physiologic maturation]*. Med Hyg (Geneve), 1978. **36**(1302): p. 3154-9.
90. Cameron, N., *Human Growth and Development*. 2002: Academic Press.
91. Black, S., A. Aggrawal, and J. Payne-James, *Age Estimation in the Living: The Practitioner's Guide*. 2011: John Wiley & Sons.
92. Tanner, J.M., *Growth at adolescence; with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity*. 2d ed. 1962, Oxford,: Blackwell Scientific Publications. xiii, 326 p.
93. Tanner, J.M., *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 method)*. 3rd ed ed. 2001, London: Saunders. vi, 110 p.
94. Malina, R., C. Bouchard, and O. Bar-Or, *Growth, maturation and physical activity*. 2004: Champaign, IL: Human Kinetics Books.
95. Eston, R. and T. Reilly, *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Anthropometry*. 2008: Routledge.
96. Larsson, I., et al., *Optimized predictions of absolute and relative amounts of body fat from weight, height, other anthropometric predictors, and age 1*. Am J Clin Nutr, 2006. **83**(2): p. 252-9.
97. Carmo, I., et al., *Obesidade em Portugal e no Mundo*. 2008: Faculdade e Medicina - Universidade de Lisboa.
98. Wang, Y., *Cross-national comparison of childhood obesity: the epidemic and the relationship between obesity and socioeconomic status*. Int J Epidemiol, 2001. **30**(5): p. 1129-36.
99. Koletzko, B., et al., *Nutrition in children and adolescents in Europe: what is the scientific basis? Introduction*. Br J Nutr, 2004. **92 Suppl 2**: p. S67-73.

100. Lissau, I., et al., *Body mass index and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel, and the United States*. Arch Pediatr Adolesc Med, 2004. **158**(1): p. 27-33.
101. Sousa, J., *Obesidade Juvenil*, in *Dissertação de Mestrado*. 2003, Escola Nacional de Saúde Pública: Lisboa.
102. Eriksson, J., et al., *Obesity from cradle to grave*. Int J Obes Relat Metab Disord, 2003. **27**(6): p. 722-7.
103. Guo, S.S., et al., *Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence*. Am J Clin Nutr, 2002. **76**(3): p. 653-8.
104. Power, C., J.K. Lake, and T.J. Cole, *Measurement and long-term health risks of child and adolescent fatness*. Int J Obes Relat Metab Disord, 1997. **21**(7): p. 507-26.
105. Serdula, M.K., et al., *Do obese children become obese adults? A review of the literature*. Prev Med, 1993. **22**(2): p. 167-77.
106. Whitaker, R.C., et al., *Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity*. N Engl J Med, 1997. **337**(13): p. 869-73.
107. Sjolie, A.N., *Persistence and change in nonspecific low back pain among adolescents: a 3-year prospective study*. Spine (Phila Pa 1976), 2004. **29**(21): p. 2452-7.
108. Balague, F., et al., *Non-specific low-back pain among schoolchildren: a field survey with analysis of some associated factors*. J Spinal Disord, 1994. **7**(5): p. 374-9.
109. Gunzburg, R., et al., *Low back pain in a population of school children*. Eur Spine J, 1999. **8**(6): p. 439-43.
110. Freedson, P.S., E. Melanson, and J. Sirard, *Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer*. Med Sci Sports Exerc, 1998. **30**(5): p. 777-81.
111. Troiano, R.P., et al., *Physical activity in the United States measured by accelerometer*. Med Sci Sports Exerc, 2008. **40**(1): p. 181-8.
112. Pheasant, S., *Bodyspace: anthropometry, ergonomics, and the design of work*. 1996: Taylor & Francis.
113. Cole, T.J., et al., *Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey*. BMJ, 2000. **320**(7244): p. 1240-3.
114. Salminen, J.J., J. Pentti, and P. Terho, *Low back pain and disability in 14-year-old schoolchildren*. Acta Paediatr, 1992. **81**(12): p. 1035-9.
115. Viikari-Juntura, E., et al., *A life-long prospective study on the role of psychosocial factors in neck-shoulder and low-back pain*. Spine (Phila Pa 1976), 1991. **16**(9): p. 1056-61.
116. Oliveira, R., *Estudo longitudinal sobre factores de risco biomorfológicos e psicossociais associados aos problemas músculo-esqueléticos da coluna lombar em adolescentes*. Tese de Doutorado. 2010, Faculdade de Motricidade Humana - UTL.
117. Cardon, G., D. De Clercq, and I. De Bourdeaudhuij, *Effects of back care education in elementary schoolchildren*. Acta Paediatr, 2000. **89**(8): p. 1010-7.
118. Cardon, G., et al., *Sitting habits in elementary schoolchildren: a traditional versus a "Moving school"*. Patient Educ Couns, 2004. **54**(2): p. 133-42.


119. Cardon, G.M., D.L. De Clercq, and I.M. De Bourdeaudhuij, *Back education efficacy in elementary schoolchildren: a 1-year follow-up study*. Spine (Phila Pa 1976), 2002. **27**(3): p. 299-305.
120. Cardon, G.M., et al., *Back education in elementary schoolchildren: the effects of adding a physical activity promotion program to a back care program*. Eur Spine J, 2007. **16**(1): p. 125-33.

---

## **ANEXOS**

---



<p style="text-align: center;"><b>Faculdade de Motricidade Humana</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Laboratório de Biomecânica e Morfologia</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Funcional</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Efeito cumulativo da carga mecânica e da actividade física em crianças e adolescentes com diferentes morfologias e níveis maturacionais:</b></p> <p style="text-align: center;">Identificação de factores preditores de lesão músculo-esquelética na coluna vertebral e membros inferiores</p> 	<p style="text-align: center;"><b>Faculdade de Motricidade Humana</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Laboratório de Biomecânica e Morfologia</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Funcional</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Coordenadoras do projecto</b></p> <p style="text-align: center;">Prof. Dr.<sup>a</sup> Maria Filomena Carnide</p> <p style="text-align: center;">Prof. Dr.<sup>a</sup> Maria Filomena Vieira</p> <p style="text-align: center;"><b>Mestrandos</b></p> <p style="text-align: center;">Ana Assunção</p> <p style="text-align: center;">José Araújo</p> <p style="text-align: center;">Sofia Silva</p> <p style="text-align: center;"><b>Contactos</b></p> <p style="text-align: center;"><a href="mailto:fcarnide@fmh.utl.pt">fcarnide@fmh.utl.pt</a></p> <p style="text-align: center;"><a href="mailto:fvieira@fmh.utl.pt">fvieira@fmh.utl.pt</a></p>
<p><b>Consentimento informado</b></p> <p>_____, Encarregado(a) de Educação do aluno(a) _____ (nome), ____ (n.º de aluno(a)), do _____ (ano e turma), declara autorizar a recolha de dados maturacionais (radiografia do punho) no âmbito do projecto de investigação: “Efeito cumulativo da carga mecânica e da actividade física em crianças e adolescentes com diferentes morfologias e níveis maturacionais” (Escola/FMH)</p> <p style="text-align: right;">_____, ____ de _____ 2010</p> <p style="text-align: center;">_____ (Assinatura do E.E.)</p>	

Os primeiros estudos epidemiológicos e clínicos sobre lesões músculo-esqueléticas realizados em crianças em idade escolar, datam dos anos 80. Os resultados desses estudos fornecem evidência sobre a existência de alterações degenerativas na coluna vertebral em estádios de desenvolvimento precoces e revelam a importância de uma intervenção preventiva. Entre os 11-12 anos as lesões músculo-esqueléticas assumem maior expressão e com o avançar da idade a prevalência aumenta, resultando frequentemente em condições de incapacidade.

Os factores genéticos e morfológicos das crianças e adolescentes (ex.: estatura, índice de massa corporal, percentagem de massa gorda) em conjunto com a exposição a determinadas condições do envolvimento podem afectar a sua saúde músculo-esquelética. A escola é um contexto importante para o desenvolvimento destas patologias, como é o caso da postura de sentado por tempo prolongado, o transporte de mochilas com peso excessivo, o mobiliário desajustado e o tempo excessivo de inatividade.

Para além dos factores anteriores, considera-se ainda que o excesso de peso ou obesidade em crianças e adolescentes tem efeitos idênticos aos da carga externa sobre a saúde músculo-esquelética, assumindo a actividade física regular um papel fundamental na prevenção destas patologias.

Neste sentido, o presente estudo pretende **identificar e caracterizar a nossa população juvenil e quais os factores a que estão expostos, para o estabelecimento de estratégias de prevenção de lesões músculo-esqueléticas.**

#### Principais objectivos do projecto:

- Avaliar o nível de actividade física das crianças;
- Calcular a prevalência de sintomatologia músculo-esquelética na coluna vertebral e membros inferiores;
- Avaliar a exposição externa de natureza biomecânica e natureza psicossocial;
- Analisar de forma integrada a associação da exposição e a sintomatologia músculo-esquelética, tendo em conta o nível de actividade física e maturacional.

Desta forma pedimos autorização para recolhermos com o seu educando (a):

- **Dados antropométricos:** medidas corporais (massa corporal, estatura, comprimentos, diâmetros, perímetros e pregas adiposas) que permitam identificar o tipo morfológico das crianças;
- **Dados maturacionais:** realização de uma radiografia do punho (método TW3) para avaliar a idade óssea.
- **Exposição externa:** aplicação de um questionário de caracterização das mochilas escolares e dos níveis de actividade física (formal e informal). Será ainda feita a caracterização do mobiliário escolar, a partir de medidas directas.
- **Saúde músculo-esquelética:** Aplicação de um questionário sobre os sintomas de dor na coluna vertebral e membros inferiores, bem como a sua intensidade e duração.

A informação obtida neste estudo é confidencial e não será revelada a pessoa alguma sem o seu prévio consentimento, excepto à equipa responsável por este estudo. Os resultados do estudo serão tratados e apresentados de forma inteiramente anónima.

A participação no estudo é voluntária.

**Muito obrigada pela sua colaboração!**

### Consentimento informado

\_\_\_\_\_, Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) \_\_\_\_\_ (nome), \_\_\_\_\_ (n.º de aluno(a)), do \_\_\_\_\_ (ano e turma), declara autorizar a recolha de dados antropométricos e dados relativos à saúde músculo-esquelética no âmbito do projecto de investigação: “Efeito cumulativo da carga mecânica e da actividade física em crianças e adolescentes com diferentes morfologias e níveis maturacionais” (Escola/FMH)

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2010

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do E.E.)

**QUESTIONÁRIO****MOCHILAS ESCOLARES E SAÚDE MÚSCULO-ESQUELÉTICA**

Escola:				(*) Código:			
Nome do Aluno:				(*) Código:			
Ano/Turma:				Nº de aluno:			
Data		Sexo		Data		Idade	
____	____	____	____	____	____	____	____
dia	mês	ano	F M	dia	mês	ano	anos
				Peso		Altura	
				____, ____		____, ____	
				kg		cm mm	

**1. Como é que hoje trouxeste os teus livros escolares?**

<input type="checkbox"/>	Mochila
<input type="checkbox"/>	Mala
<input type="checkbox"/>	Outra (Qual?): _____

**2. A tua mala/mochila tem alguma das seguintes características?** (Podes assinalar mais do que uma opção)

<input type="checkbox"/>	Cinto	<input type="checkbox"/>	Correia de peito
<input type="checkbox"/>	Alças acolchoadas	<input type="checkbox"/>	Alças de ombros ajustáveis
<input type="checkbox"/>	Apoio metálico nas costas	<input type="checkbox"/>	Costas acolchoadas
<input type="checkbox"/>	Outra (Qual?): _____		

**3. Quando transportas a tua mochila...**

(Podes assinalar mais do que uma opção)

a) Quais e quantas vezes usas os seguintes elementos?

	Nunca	Às vezes	Sempre	Não Tenho
Cinto				
Correia de peito				

Outro (Qual?): \_\_\_\_\_

b) Se usas, por que é que o fazes?

---



---



---

**4. Como é que vieste para a escola?**

**a) Esta manhã**

- ☐ A pé
- ☐ Bicicleta
- ☐ Skate
- ☐ Carro/Táxi
- ☐ Autocarro/Comboio/Eléctrico

Outro (Qual?):

**b) Habitualmente**

- ☐ A pé
- ☐ Bicicleta
- ☐ Skate
- ☐ Carro/Táxi
- ☐ Autocarro/Comboio/Eléctrico

Outro (Qual?):

**5. Como é que vais para casa habitualmente?**

- ☐ A pé
- ☐ Bicicleta
- ☐ Skate
- ☐ Carro/Táxi
- ☐ Autocarro/Comboio/Eléctrico

Outro (Qual?):

**6. Durante quanto tempo transportas a tua mala/mochila?**

**a) DE CASA PARA A ESCOLA**

- ☐ Menos de 5 minutos
- ☐ 5-10 minutos
- ☐ 11-20 minutos
- ☐ 21-30 minutos
- ☐ Mais de 30 minutos

**b) DA ESCOLA PARA CASA**

- ☐ Menos de 5 minutos
- ☐ 5-10 minutos
- ☐ 11-20 minutos
- ☐ 21-30 minutos
- ☐ Mais de 30 minutos

**7. Relativamente ao transporte da tua mala/mochila...**

- a) Como é que ***habitualmente*** transportas a tua mala/mochila da escola de e para a escola? (Por favor, assinala só uma opção)

<input type="checkbox"/>	Nos dois ombros	<input type="checkbox"/>	Mão Direita
<input type="checkbox"/>	Ombro direito	<input type="checkbox"/>	Mão Esquerda
<input type="checkbox"/>	Ombro esquerdo	<input type="checkbox"/>	Ambas as mãos à tua frente
<input type="checkbox"/>	Outro (Qual?):		

- b) Por que é que a transportas assim?

---

---

---

**8. Relativamente à utilização de cacifo...**

- a) Tens um cacifo? (Se responderes sim, passa para a alínea c).

☐ Sim ☐ Não

- b) Se não tens, porquê? (Se respondeste a esta pergunta, passa para a pergunta 11).

---

---

---

---

- c) Se tens, com que frequência o usas?

<input type="checkbox"/>	Início/Final do dia
<input type="checkbox"/>	No intervalo entre aulas e no intervalo do almoço
<input type="checkbox"/>	Raramente
<input type="checkbox"/>	Nunca

**9. Se raramente ou nunca usas o cacifo, por que é que o fazes?**

---

---

---

---

**10. Quando usas o teu cacifo, quais as razões porque o fazes?**

---

---

---

---

**11.Quanto ao transporte da mochila entre as aulas:**

a) Transportas habitualmente a tua mala/mochila entre uma aula e outra?

☐ Sim

☐ Não

b) Porquê?

---

---

---

---

c) Se transportas a tua mala/mochila entre uma aula e outra como é que a transportas?

☐ Nos dois ombros  
☐ Ombro direito  
☐ Ombro esquerdo

☐ Mão Direita  
☐ Mão Esquerda  
☐ Ambas as mãos à tua frente

☐ Outro (Qual?):

d) Por que é que a transportas assim?

---

---

---

---

**12.Há mais alguma coisa que queiras dizer acerca da mala/mochila em que transportas os teus livros?**

---

---

---

---

**13.Habitualmente, para além da mochila/mala, trazes mais alguma coisa?**  
(ex. Equipamento desportivo, instrumento musical)

☐ Sim

☐ Não

Se sim, especifica o quê e quantas vezes por semana:

---

**14.Tens tido problemas de saúde?** (Ex: asma, diabetes, escoliose)

---

---

---

**15. Já alguma vez foste operado?**☐ Sim☐ Não

\_\_\_\_\_  
 Ano  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

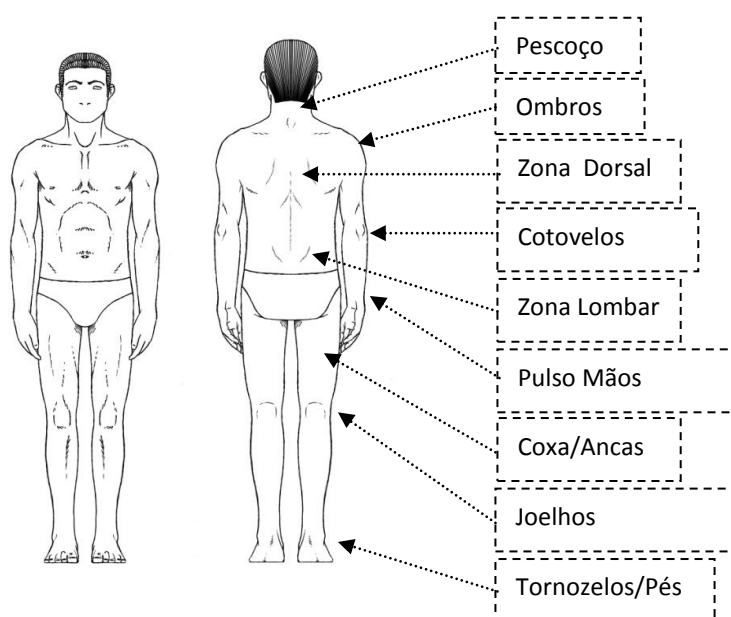
\_\_\_\_\_  
 Tipo de Operação  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**16. Relativamente a dores que costumás sentir.**

a) Sentiste alguma dor nos últimos três meses?

☐ Sim☐ Não

b) Se sentiste dor, assinala com um círculo os locais no mapa corporal da figura (se sentiste dor nos membros superiores ou inferiores, assinala se foi no lado esquerdo ou direito):

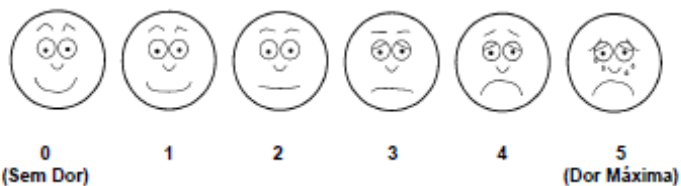


c) Numa escala de 0 a 10, qual a intensidade da dor que sentiste?

	Sem Dor											Dor Máxima
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pescoço												
Ombros												
Zona Dorsal												
Cotovelos												
Zona Lombar												
Pulso/Mãos												
Coxa/Anca												
Joelhos												
Tornozelos/Pés												
Outro local. Qual?												

## ANEXO B – Questionário Mochilas e Saúde Músculo-esquelética

- d) Com a ajuda das expressões faciais das figuras seguintes, assinala qual a melhor representa a intensidade da dor que sentiste:



Pescoço						
Ombros						
Zona Dorsal						
Cotovelos						
Zona Lombar						
Pulso/Mãos						
Coxa/Anca						
Joelhos						
Tornozelos/Pés						
Outro local. Qual?						

- e) Durante quanto tempo sentiste a dor?

- ☐ 1-7 dias  
☐ 8-30 dias  
☐ 30 dias, mas não todos os dias  
☐ Mais de 30 dias consecutivos

- f) Porque é que pensas que tens essa dor?

---



---



---



---

- g) Tiveste necessidade de consultar um médico por causa dessa dor?

- ☐ Sim
 ☐ Não

- h) Fizeste ou estás a fazer algum tratamento clínico ou medicação devido a esta dor?

- ☐ Sim
 ☐ Não



ANEXO B – Questionário Mochilas e Saúde Músculo-esquelética

i) Estiveste impedido de realizar alguma actividade diária devido a esta dor?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, diz quais as actividades que não pudeste realizar:

---

---

---

---

**MUITO OBRIGADO PELA TUA PARTICIPAÇÃO NESTE ESTUDO!**